

SURE - Sustainable Refurbishment

Utvikling av en norsk veileder for
bærekraftige oppgraderinger

Håvar Opsjøn

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: Juni 2012

Hovedveileder: Rolf André Bohne, BAT

Medveileder: Anders-Johan Almås, Multiconsult/SINTEF/NTNU

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg, anlegg og transport



Oppgavens tittel: SURE – Sustainable Refurbishment. Utvikling av en norsk veileder for bærekraftig oppgradering av bygninger	Dato: 11.06.2012		
	Antall sider (inkl. bilag): 250		
	Masteroppgave	x	Prosjektoppgave
Navn: Stud.techn. Håvar Opsjøn			
Faglærer/veileder: Rolf André Bohne, NTNU			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Anders-Johan Almås, Multiconsult AS / SINTEF / NTNU			

Ekstrakt:

Eksisterende bygningsmasses potensial for kostnadseffektiv reduksjon av klimagassutslipp har ført til et ensidig fokus på energieffektivisering. For å sikre at tiltak på eksisterende bygningsmasse er i tråd med prinsippet om bærekraftig utvikling, må tiltakene fokusere på alle elementene innenfor bærekraft. Dette kan være en omfattende oppgave for byggherre. SURE-Sustainable Refurbishment er en nordisk veileder for bærekraftig oppgradering av bygninger, rettet mot byggherre.

Oppgavens formål er å utvikle en norsk versjon av SURE-veilederen, tilpasset norske forhold. Oppgaven gjør rede for hvilke tilpasninger som bør gjennomføres for å sikre bærekraftige oppgraderinger i norsk kontekst.

Med grunnlag i veilederens struktur analyseres teori knyttet til følgende aspekter av bærekraft: økonomi, miljø, teknisk tilstand, sosiale forhold og prosess. Teorien gjennomgås i lys av norske politiske føringer, lovverk, standarder, bransjepraksis og miljøklassifiseringssystemet BREEAM-NOR. Et forslag til en norsk veileder med et tilhørende indikatorsett utarbeides. Videre prøves veilederen ut med et casestudie.

Juridiske minstekrav trekkes frem som et sentralt virkemiddel for å sikre bærekraftig utvikling i byggsektoren. Implementering av juridiske minstekrav vektlegges derfor. Politiske føringer knyttet energieffektivisering og energiomlegging legges til grunn for tilpasning av indikatorer for miljø. Indikator for primærenergi foreslås fjernet da den trolig vil motvirke bærekraft i norsk kontekst. Tilpasning av indikatorer for innemiljø tar utgangspunkt i behovsstyring. Indikator for kulturell verdi tilpasses norske grader av bygningsvern. På bakgrunn av Norges fokus på vern av kulturminner klassifiseres høy kulturell verdi til å gjenspeile høy grad av bærekraft. Prosess-relaterte indikatorer tilpasses begreper fra norsk bransjepraksis, i samsvar med lovverk og BREEAM-NOR.

Oppgraderingen av casebyggene har et høyt ambisjonsnivå og representerer ikke en gjennomsnittlig norsk oppgradering. Veilederen gjenspeiler likevel hovedtrekkene og synliggjør en rekke ulike aspekter ved prosjektet. SURE-veilederen fremstår som et nyttig redskap for å stake ut kursen mot bærekraftige oppgraderinger i norsk kontekst.

Stikkord:

- | |
|-------------------------------------|
| 1. SURE – Sustainable Refurbishment |
| 2. Bærekraftig oppgradering |
| 3. Veileder |
| 4. Rehabilitering |

(sign.)

Forord

Masteroppgaven er utarbeidet våren 2012, ved Institutt for bygg, anlegg og transport ved NTNU, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. Arbeidet utgjør 30 studiepoeng og er en del av fordypningen bygnings- og materialteknikk.

Arbeidet tar utgangspunkt i materiale fra det nordiske forskningssamarbeidet SURE (Sustainable REfurbishment), hvor Multiconsult er eneste norske deltager. PhD-stipendiat Anders-Johan Almås (Multiconsult/SINTEF/NTNU) har fungert som bindeledd til forskningsgruppen og veileder for oppgaven. Han fortjener en stor takk for videreformidling av informasjon, bistand ved befaring og utfyllende faglige tilbakemeldinger.

Videre rettes det en stor takk til Per Iversen (Entra Eiendom) for all bistand ved befaring på Kjørbo. Einar Børve og Pål Vamnes (Entra Eiendom), samt Marit Thyholt (Skanska Norge), har alle bidratt til å kartlegge ambisjonsnivået for oppgraderingen på Kjørbo og fortjener en stor takk. En stor takk rettes også til Anne Kathrine Larssen (Multiconsult) for faglig tilbakemelding.

Det rettes også en stor takk til Rolf André Bohne, faglærer og veileder for oppgaven ved NTNU.

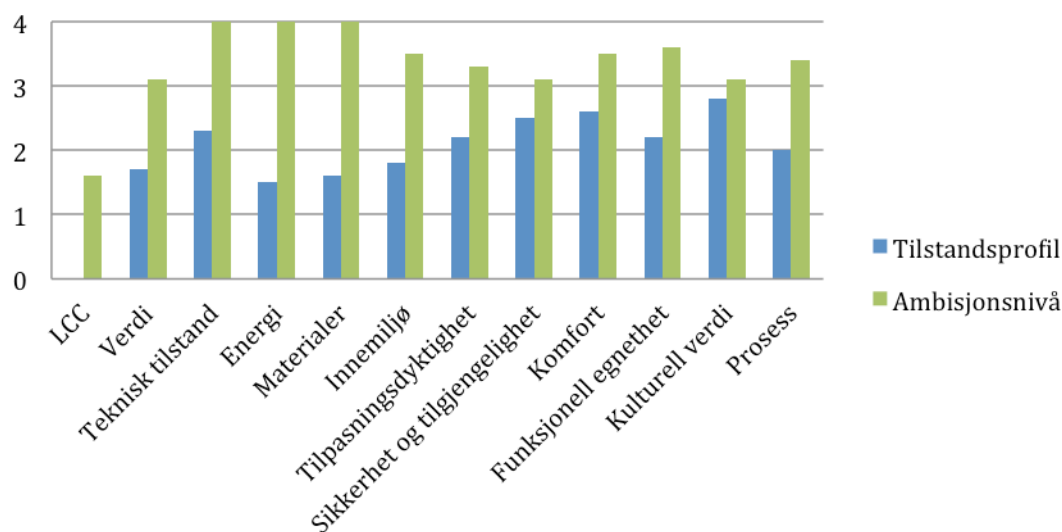
Trondheim 11. juni 2012

Sammendrag

Eksisterende bygningsmasses potensial for kostnadseffektiv reduksjon av klimagassutslipp har ført til et ensidig fokus på energieffektivisering. For å sikre at tiltak på eksisterende bygningsmasse ivaretar en bærekraftig utvikling, må tiltakene fokusere på alle elementene innenfor bærekraft. Dette kan være en omfattende oppgave for byggherre. I januar 2009 innledet derfor en nordisk forskningsgruppe et omfattende samarbeid. Vinteren 2011 lanserte de en nordisk veileder for bærekraftig oppgradering av bygninger: SURE - Sustainable Refurbishment.

Masteroppgavens formål er å utvikle en norsk versjon av SURE-veilederen, tilpasset norske forhold. Utviklingen bygger i all hovedsak på å definere og tilpasse veilederens 72 indikatorer for bærekraft. Politiske føringer, lovverk, anerkjente standarder, bransjepraksis og miljøklassifiseringssystemet BREEAM-NOR er gjennomgått og ligger til grunn for tilpasningen. Et forslag til en norsk veileder med tilhørende indikatorsett er utviklet. Deler av veilederen er prøvd ut med et casestudie som kartlegger tilstandsprofil og ambisjonsnivå for oppgraderingen av Kjørbo bygg 4 og 5 til plusshus.

Videre presenteres den mest sentrale innholdsmessige tilpasningen i lys av relevant teori og erfaringer fra casestudiet. Tilpasningen skal sikre bærekraftige oppgraderinger i norsk kontekst. Resultater fra casestudiet illustreres i følgende figur.



En betydelig andel av norske bygninger er bygd i epoker med lave krav til byggets ytelser. Ved omfattende oppgraderinger vil juridiske minstekrav i utgangspunktet være gjeldene for alle tiltak. Juridiske minstekrav trekkes frem som et sentralt virkemiddel for å sikre en bærekraftig utvikling av byggsektoren. Hensiktsmessig implementering av minstekrav tillegges derfor stor vekt ved tilpasningen av en rekke indikatorer. Casestudiet belyser også momentet. Casebyggene er bygd på 80-tallet og har i stor grad ytelser under dagens standard. Dette gjenspeiler tilstandsprofilen. Høyt ambisjonsnivå fører til at oppgraderingen kan klassifiseres som en hovedombygging. Juridiske minstekrav vil være gjeldene for aktuelle tiltak.

Klimaforpliktelser koblet til politiske føringer for energibruk i bygninger viser to gjennomgående momenter: energieffektivisering og omlegging til fornybare energikilder. Veilederens indikator for levert energi tilpasses etter energimerkeordningens karaktersystem. Indikator for energikilde utvides til å omhandle elektrisitet og fossile brensler med utgangspunkt i energimerkeordningens oppvarmingskarakter. Endringene sikrer bedre samsvar med TEK10, BREEAM-NOR og overnevnte politiske føringer. Casebyggene, som har ambisiøse målsetninger i forhold til miljø, har også stort fokus på energibruk og fornybar energi. Dette gjenspeiles i ambisjonsnivået for kategoriene *teknisk tilstand, energi, materialer, innemiljø og prosess*.

Indikator for primærenergi foreslås fjernet inntil videre. Bruk av europeiske primærenergifaktorer vil trolig ikke gjenspeile bærekraft i lokal kontekst. For casebyggene vil elektrisitet fra solcellepanelene til drift av varmepumper være underlagt primærenergifaktorer basert på lave virkningsgrader fra europeisk elektrisitetsproduksjon.

To indikatorer for innemiljø endres til å få en kvalitativ klassifisering basert på behovsstyring. Det anses ikke som bærekraftig med et unødvendig høyt luftskifte i norsk klima. Videre vil belysningsstyrke optimalisert etter brukernes behov bidra til et bærekraftig innemiljø. Ved casebyggene legges også behovsstyring til grunn ved flere av indikatorene for innemiljø.

Økende grad av kulturell verdi medfører økende grad av restriksjoner for bygningsmessige tiltak. Med bakgrunn i Norges fokus på vern av kulturminner og SURE-veilederens funksjon, virker det likevel hensiktsmessig at høy kulturell verdi gjenspeiler høy grad av bærekraft. Veilederen skal synliggjøre alle aspekter av bærekraft. Casebyggene har en forholdsvis høy kulturell verdi, som legger visse føringer for mulige inngrep. Tilstandsprofilen gjenspeiler dette.

Indikator for sikkerhet baseres på måltallet H-verdi og bransjestatistikk. Tilpasningen gir mulighet til å stadfeste kvantitative mål for sikkerhet under oppgraderingen i tråd med norsk bransjepraksis.

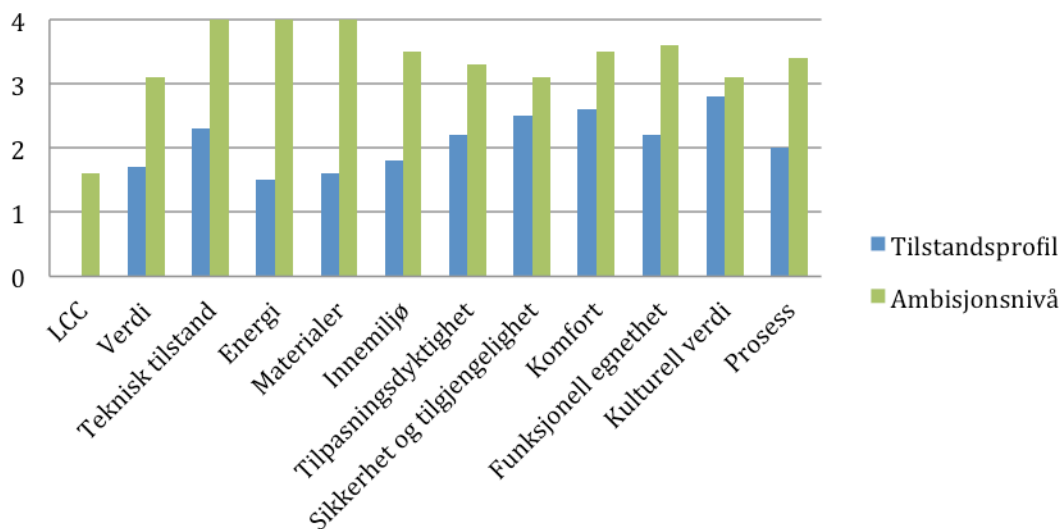
Reliabiliteten ved casestudiet er trolig noe svak. Kartleggingen av flere indikatorer bygger på subjektive oppfatninger og antagelser. Validiteten anses som god da tilstandsprofilen og ambisjonsnivået gjenspeiler hovedtrekkene i prosjektet. Casestudiet avdekker hvordan fokus på visse aspekter av bærekraft vil kunne påvirke andre i negativ retning. Dette tolkes som et tegn på at veilederen synliggjør den totale bærekraften i prosjektet. Casestudiet representerer ikke en "gjennomsnittlig" norsk oppgradering. Det vil derfor være hensiktsmessig å prøve ut veilederen på andre prosjekter, med ulike fysiske og økonomiske rammebetingelser. SURE-veilederen fremstår likevel som et nyttig redskap for å stake ut kursen mot en bærekraftig oppgradering, som synliggjør hele bredden av begrepet bærekraft i norsk kontekst.

Abstract

Existing buildings' potential for cost-effective reduction of greenhouse gas emissions has led to a one-sided focus on energy efficiency. To ensure that measures on existing buildings supports a sustainable development, measures must focus on all elements of sustainability. This can be a challenging task for the client. In January 2009 a Nordic research group initiated a comprehensive collaboration. In the winter of 2011 they launched a Nordic guideline for sustainable refurbishment of buildings: SURE - Sustainable Refurbishment.

The master thesis develops a Norwegian version of the SURE-guideline, modified for Norwegian conditions. The development is mainly based on defining and modifying 72 indicators of sustainability. Political strategies, legislation, recognized standards, Norwegian practice and the environmental classification system BREEAM-NOR have been reviewed and form the basis for the adaptation. A proposal for a Norwegian guideline including indicators has been developed. Parts of the guideline have been tested by a case study that maps the performance profile and ambition level for the refurbishment of Kjørbo, building 4 and 5, into powerhouses.

In the following, the most significant adjustments are presented in light of relevant theory and the the case study. The adjustments should ensure sustainable upgrades in a Norwegian context. Results from the case study are illustrated in the following figure.



A significant proportion of Norwegian buildings are built in periods with low requirements of building performance. In Norway, all measures on existing buildings have to fulfil legal minimum requirements. Minimum requirements are emphasized to be a key instrument to ensure sustainable development of the construction sector. Appropriate implementation of the Norwegian minimum requirements is therefore emphasized in the work with various indicators. The case study also sheds light on this issue. The case buildings are built in the 80s and have a low standard. This is shown in the performance profile. The high level of ambition means that the upgrade can be

classified as a “hovedombygging”. Legal minimum requirements will form the basis for all measures.

Political strategy for energy use in buildings shows two general trends: energy efficiency and conversion to renewable energy sources. The indicator for delivered energy is adjusted after “energimerkeordningens” grading system. The indicator for energy source is expanded to deal with electricity and fossil fuels based on “energimerkeordningens” grading system. These changes ensure improved compliance with TEK10, BREEAM-NOR and political strategy. The case buildings, which have ambitious goals regarding environmental impact, also have a strong focus on energy use and renewable energy. This is reflected in the ambition level for the categories *technical condition, energy, materials, indoor climate* and *process*.

The indicator for primary energy is removed. Use of European primary energy factors will probably not reflect sustainability in a local context. For the case buildings, electricity from solar panels delivered to the heat pumps will have to use primary energy factors based on the European electricity production efficiency rate.

Two indicators for indoor climate are changed to have a qualitative classification based on user demands. It is not considered sustainable with an unnecessarily high air change rate in the Norwegian climate. Furthermore, lightening intensity optimized for user demands contribute to a sustainable indoor environment. The case buildings also put user demand as a basis for several indicators for indoor climate.

Increasing levels of cultural value result in restrictions on possible measures. Given Norway's focus on protection of cultural heritage and the SURE-guidelines function, it is however recommended that a high cultural value reflects a high degree of sustainability. The guideline should consider all aspects of sustainability. The case buildings have a relatively high cultural value, which places certain constraints for possible measures. The performance profile reflects this.

The indicator for safety is based on the metric H-value and building industry statistics. This modification allows one to establish quantitative measures for safety.

The reliability of case study is considered to be weak. The mapping of several indicators is based on subjective perceptions and assumptions. Validity is considered to be good, since the performance profile and the ambition level reflects the main characteristics of the project. The case study reveals how focus on certain aspects of sustainability will influence others in a negative manner. This is interpreted as a sign on the guideline's ability to grasp the big picture of sustainability in the project. The case study does not represent an "average" Norwegian upgrade. It would therefore be useful to try out the guide on other projects, with different physical and economical perspectives. Nevertheless, the SURE-guideline has proven to be a useful tool to map the course towards sustainable refurbishments in a Norwegian context.

Innhold

Forord	3
Sammendrag	5
Abstract	7
Innhold	9
Tabelliste	11
Figurliste	13
1. Innledning	15
1.1 Bakgrunn	15
1.2 Formål og problemstilling	16
1.3 Avgrensning	17
1.4 Oppgavens oppbygging	18
1.5 Begrepsavklaring	19
2. Teoretisk grunnlag	21
2.1 Bærekraft	21
2.1.1 Bærekraft i Norge	21
2.1.2 Bærekraft og klimagassutslipp	21
2.1.3 Bærekraft i bygg	22
2.1.4 Bærekraftig oppgradering av eksisterende bygninger	23
2.1.5 Offentlig fokus og bærekraft i byggsektoren	24
2.1.6 Bærekraft i SURE-veilederen	25
2.2 Juridiske krav ved oppgraderinger	26
2.2.1 Plan- og bygningslovens krav ved oppgradering	26
2.3 BREEAM-NOR	28
2.3.1 Innhold og struktur	28
2.4 Den nordiske SURE-veilederen	29
2.4.1 Bakgrunn	29
2.4.2 Veilederen – oppbygging og innhold	30
3. Teorien bak SURE-veilederen	39
3.1 Økonomi og livssyklusanalyser	40
3.1.1 Byggenæringen i tall	40
3.1.2 Livssyklus kostnader	40
3.2 Teknisk tilstand	43
3.2.1 Norsk bygningsmasse	43
3.2.2 Tilstandsanalyse	45
3.3 Miljø	48
3.3.1 Energi	48
3.3.2 Energibruk i norske bygninger	48

3.3.3 Politiske føringer og framtidige krav til energibruk i norske bygninger	51
3.3.4 Teori knyttet direkte til indikatorer for energi	54
3.3.5 Materialer	60
3.3.6 Materialstrømmene i byggsektoren	60
3.3.7 Framtidige krav til materialbruk og byggavfall	60
3.3.8 Teori knyttet direkte til indikatorer for materialstrømmer	61
3.4 Sosial bærekraft	64
3.4.1 Innemiljø	64
3.4.2 Tilpasningsdyktighet	72
3.4.3 Sikkerhet og tilgjengelighet	75
3.4.4 Funksjonell egnethet	78
3.4.5 Kulturelle verdier	80
3.5 Prosess	82
4. Metode	85
4.1 Tilnærming til metode	85
4.2 Litteraturstudie	86
4.2.1 Fremgangsmåte	86
4.2.2 Kvalitet og pålitelighet ved kildene	87
4.3 Metode for tilpasning av indikatorer	87
4.3.1 Fremgangsmåte: sammenlignende studier	87
4.3.2 Gyldighet og pålitelighet ved tilpasningen	88
4.4 Metode for tilpasning av veileder	88
4.5 Casestudie	89
4.5.1 Fremgangsmåte	89
4.5.2 Gyldighet og pålitelighet ved casestudiet	90
4.6 Tilpasning av indikatorer	91
4.6.1 Grunnlag for tilpasning	91
4.6.2 Tilpasning av indikatorer	94
4.6.3 Oppsummering av innholdsmessig tilpasning	112
5. Resultat	115
5.1 Presentasjon av case: Kjørboparken bygg 4 og 5	115
5.2 Steg 3: Ambisjoner for oppgradering - ambisjonsnivå	118
5.3 Steg 4: Dagens tilstand - tilstandsprofil	121
5.4 Steg 5: Sammenstilling av tilstandsprofil og ambisjonsnivå	126
6. Diskusjon	129
7. Konklusjon	137
8. Forslag til videre arbeid	139
9. Referanseliste	141
10. Vedlegg	151

Tabelliste

Tabell 1 Utvalg av hovedsatsningsområder i miljøhandlingsplanen (KRD 2009) _____	24
Tabell 2 Kategorier og hovedemner i BREEAM-NOR (BREEAM-NOR 2012) _____	28
Tabell 3 Eksempel på indikator _____	32
Tabell 4 Poster i NS 3454 (Standard Norge 2000) _____	42
Tabell 5 Sentrale begreper ved tilstandsanalyse (Bjørberg 2003) _____	46
Tabell 6 Byggenæringens klimagassutslipp i 2004 (Byggemiljø 2007) _____	48
Tabell 7 Utdrag av satsningsområder fra Klimaforliket 2008 _____	52
Tabell 8 Utdrag av satsningsområder i "Bygg for framtida" _____	52
Tabell 9 Foreslåtte energirammer i Arnstad-rapporten _____	53
Tabell 10 Utdrag av satsningsområder i klimameldingen 2012 _____	54
Tabell 11 Energirammer i TEK10 _____	56
Tabell 12 Utdrag av krav til energiforsyning i TEK10 _____	57
Tabell 13 Dekningsgrader for ulike oppvarmingskilder (NVE 2011d) _____	58
Tabell 14 Utdrag av ulike primærenergifaktorer (Standard Norge 2008a) _____	59
Tabell 15 Avfallsmengder knyttet til tiltak (SSB 2011b) _____	60
Tabell 16 Vanlige levetider for ulike bygningsdeler (Larssen et al. 2007) _____	62
Tabell 17 Aktuelle lover som omhandler byggavfall _____	63
Tabell 18 Kategorier for innemiljø (Standard Norge 2007a) _____	64
Tabell 19 Skala for å fastsette PMV (Novakovic et al. 2007) _____	65
Tabell 20 IDA-kategori og CO2-konsentrasjon (Standard Norge 2007a) _____	68
Tabell 21 IDA-kategori og krav til luftskifte (Standard Norge 2007a) _____	68
Tabell 22 Lydklasser etter NS 8175 (Standard Norge 2008b) _____	70
Tabell 23 Ulike krav til belysningsstyrke (Standard Norge 2011b) _____	71
Tabell 24 Parametere for fleksibilitet og generalitet (Larsen et al. 2007) _____	73
Tabell 25 Risikoklasser for brann etter VTEK10 _____	75
Tabell 26 Brannklasse (BKL) etter VTEK10 _____	76
Tabell 27 Prinsipper for universell utforming (BE 2004) _____	77
Tabell 28 Norske grader av vern (Mørk 2011a) _____	80
Tabell 29 Utdrag av statistikk for H-verdi (EBA 2012) _____	83
Tabell 30 Plassering av juridiske minstekrav for klassifisering av indikatorene _____	92
Tabell 31 Klassifisering av levert energi mot energimerkeordningen _____	102
Tabell 32 Oppsummering av innholdsmessige endringer av indikatorene del 1 _____	112
Tabell 33 Oppsummering av innholdsmessige endringer av indikatorene del 2 _____	113
Tabell 34 Plassering av juridiske minstekrav for klassifisering av indikatorene _____	129

Figurliste

Figur 1 Ulike former for tiltak på eksisterende bygg (Evjenth et al. 2011)	19
Figur 2 Eksempel på indikatorenes struktur i SURE-verktøyet	20
Figur 3 Kostnad ved ulike tiltak for reduksjon av CO ₂ -utslipp (McKinsey 2008)	22
Figur 4 Ulike former for tiltak på eksisterende bygg (Evjenth et al. 2011)	23
Figur 5 Tredelt bærekraft og miljøhandlingsplanens satsningsområder	24
Figur 6 Bærekraft i SURE-veilederen	25
Figur 7 SURE-veilederens struktur. Hoveddeler knyttet til 10 steg.	30
Figur 8 Metodikk for å utarbeide strategi (SURE 2011)	31
Figur 9 Ambisjonsnivå for oppgraderingen	32
Figur 10 Byggets tilstandsprofil	33
Figur 11 Tilstandsprofil sammenstilt med ambisjonsnivå	33
Figur 12 Beslutningsmatrise for strategisk analyse (Bjørberg 2011)	34
Figur 13 Krav til indikatorene samles i et kvalitetsprogram (SURE 2011)	35
Figur 14 Handlingsplan for mulige avvik samles i kvalitetsprogrammet (SURE 2011)	37
Figur 15 Indikatorenes struktur - grunnpilar og kategori	39
Figur 16 Omsetning i milliarder i bygg- og anleggsnæringen 2010 (BNL 2011)	40
Figur 17 Beregning av LCC (Bjørberg et al. 2007)	41
Figur 18 Investeringers tilbakebetalingstid (Bjørberg et al. 2007)	42
Figur 19 Antall bygninger i Norge januar 2011 (SSB 2011a)	43
Figur 20 Eierstruktur for brutto bygningsareal per 2009 (KRD 2010)	44
Figur 21 Byggeår norske boligbygg (SSB 2001)	45
Figur 22 Metodikk ved tilstandsanalyse (Bjørberg 2003)	45
Figur 23 Vurdering av risiko (Bjørberg 2003)	47
Figur 24 Energibruk med energikilde i nordiske land. KWh mer person (Bøeng 2011)	49
Figur 25 Formålsdeling av energibruk i husholdninger, anslag (NVE 2011a)	49
Figur 26 Energibruk i yrkesbygg (NVE 2011a)	50
Figur 27 Produksjon av elektrisitet i Norge (NVE 2011b)	50
Figur 28 Elektrisk kraft 1993-2012 (SSB 2012)	51
Figur 29 Arealfremskriving og tiltak på norsk bygningsmasse mot 2040 (KRD 2010)	53
Figur 30 Energimerkeordningens karakterskala for levert energi (NVE 2011c)	55
Figur 31 Netto varmebehov etter TEK10 (DiBK 2011)	56
Figur 32 Krav til maksimalt oppvarmingsbehov for lavenergibygge (SINTEF 2009a)	57
Figur 33 Krav til maksimalt oppvarmingsbehov for passivhus (SINTEF 2009a)	58
Figur 34 Energimerkeordningens oppvarmingskarakter (NVE 2011d)	58
Figur 36 Generte andeler avfall fra nybygg, rehabilitering og riving (SSB 2011b)	60
Figur 37 Fremgangsmåte for LCA (Hammer 2011)	61
Figur 38 Ulike lag av bygningsdeler (Larsen et al. 2007)	62
Figur 39 Sammenheng mellom PMV og PPD (Calleja 2012)	65
Figur 40 Kategorier for PMV (ISO 2005)	66
Figur 41 Andel misfornøyde og ventilasjonsmengde (Calleja 2012)	67
Figur 42 Opplevd luftkvalitet og andel misfornøyde (Calleja 2012)	67
Figur 43 Fleksibilitet (SINTEF 2002)	72

Figur 44 Generalitet (SINTEF 2002) _____	73
Figur 45 Elastisitet (SINTEF 2002) _____	73
Figur 46 Fasade på Kjørbo (Powerhouse 2012) _____	115
Figur 47 Situasjonsplan Kjørbo. Bygg 4 og 5 er markert. _____	116
Figur 48 Ambisjonsnivå for oppgraderingen _____	118
Figur 49 Tilstandsprofil for bygg 4 og 5 _____	121
Figur 50 Termografering av overkant karm (Rambøll 2010) _____	122
Figur 51 Energibudsjett (Overøye 2012) _____	123
Figur 52 Varmetapsbudsjett (Overøye 2012) _____	123
Figur 53 Tilstandsprofil og ambisjonsnivå sammenstilt _____	126
Figur 54 Differanse mellom ambisjonsnivå og tilstandsprofil _____	126
Figur 55 Beslutningsmatrise. Gul sirkel viser bygg 4 og 5 sin plassering. _____	128
Figur 56 Tilstandsprofil og ambisjonsnivå sammenstilt _____	134
Figur 57 Beslutningsmatrise _____	135

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Utslipp av klimagasser er i økende grad med på å forme norsk politikk og samfunnsutvikling. Gjennom Klimaforliket har de folkevalgte i Stortinget satt ambisiøse mål for reduksjon av Norges klimagassutslipp på et globalt nivå. Innen 2020 skal Norge ha redusert sine globale utslipp av klimagasser med minst 30 prosent av 1990-nivå. Store deler av reduksjonen skal tas nasjonalt (Regjeringen 2012a).

Samtidig taler en stor mengde rapporter og publikasjoner for at det ligger et stort potensial for energieffektivisering, og dermed reduksjon av klimagassutslipp, i bygningsmassen. Drift av bygg står for om lag 40 prosent av energibruken i Norge og Europa (KRD 2009). Isolering av bygninger er et av de mest økonomisk gunstige tiltakene for å kutte CO₂-utslipp (McKinsey 2008). Frem mot 2020 kan årlig energibruk til drift av bygg reduseres med 10 TWh. Hoveddelen av denne reduksjonen må skje ved tiltak på eksisterende bygningsmasse (KRD 2010).

Det foreligger altså en klimautfordring som Norge har forpliktet seg til å være med på å løse. Tiltak i byggesektoren fremheves som et viktig virkemiddel for å nå målsetningen. Eksisterende bygningsmasse utpekes som et satsningsområde. Ser en dette i lys av at 80 prosent av eksisterende bygningsmasse fortsatt vil stå i 2050, kan det hevdes at en stor mengde oppgraderinger må gjennomføres. Dette utgjør bakgrunnen for masteroppgaven.

”Bærekraftighet bør være et grunnleggende prinsipp for all utvikling i Norge og i verden for øvrig” – Stortingsmelding 21, 2011-2012

Norge har, ved siden av klimaforpliktelser, en strategi for bærekraftig utvikling. Denne omhandler langsiktige mål for miljø- og ressursforvaltning, samt økonomisk og sosial utvikling. Mye oppmerksomhet rundt eksisterende bygningsmasses potensial for kostnadseffektiv reduksjon av klimagassutslipp har ført til et ensidig fokus på energieffektivisering. For å sikre at tiltak på eksisterende bygningsmasse er i tråd med prinsippet om bærekraftig utvikling, må tiltakene fokusere på alle elementene innenfor bærekraft. Dette kan være en omfattende oppgave for byggherre.

I januar 2009 innledet derfor en nordisk forskningsgruppe et omfattende samarbeid rettet mot bærekraftige anskaffelser i byggebransjen. Et av målene var å utarbeide en veileder for bærekraftig oppgradering av bygninger – SURE. Vinteren 2011 stod den nordiske veilederen klar. Den nordiske veilederen tok derimot ikke hensyn til særnorske forhold knyttet til politiske føringer, ressurstilgang, klimatiske rammer, bygningsmasse, juridiske krav og eksisterende verkøy. Følgelig meldte det seg et behov for en norsk versjon av veilederen, tilpasset norske forhold.

1.2 Formål og problemstilling

SURE er et nordisk forskningssamarbeid med delmål om å utvikle en felles veileder for bærekraftig oppgradering for offentlige byggherrer. Aktører fra Danmark, Finland, Island og Norge deltar i prosjektet. Veilederen er basert på erfaringer fra 11 ulike case-studier, workshops og diskusjoner. Arbeidet utgjør en del av PhD-stipendiat Anders-Johan Almås sitt doktorgradsarbeidet for NTNU, SINTEF og Multiconsult (Almås 2011a).

Masteroppgaven utgjør fortsettelsen på prosjektoppgaven *"SURE – SUstainable REfurbishment. Utvikling av en norsk veileder for bærekraftig oppgradering av bygninger"*, skrevet høstsemesteret 2011. Prosjektoppgaven redegjør for hvilke forhold som må ligge til grunn for utvikling av veilederen for Norge, og hvordan veilederen kan kommuniseres til bruker.

Masteroppgavens formål er å utvikle en norsk versjon av veilederen *"SURE – SUstainable REfurbishment of Buildings"*, tilpasset norske forhold. Utviklingen bygger i all hovedsak på å definere og tilpasse veilederens 72 indikatorer for bærekraft. Lignende emner i norsk lovverk og miljøsertifiseringssystemet BREEAM-NOR skal kartlegges og vektlegges ved tilpasningen. Videre skal et forslag til en norsk versjon av veilederen utarbeides. Deler av veilederen skal også prøves ut gjennom analyse av et casebygg.

Følgende problemstilling er valgt for masteroppgaven:

Bærekraftig oppgradering av bygninger – utvikling av en norsk veileder for bærekraftige oppgraderinger. Utarbeid og prøv ut en norsk versjon av SURE-veilederen tilpasset norske forhold, norsk lovverk og BREEAM-NOR. Hvilke tilpasninger må gjennomføres for at veilederen skal sikre bærekraftige oppgraderinger i norsk kontekst?

1.3 Avgrensning

Masteroppgaven skal ta for seg tilpasning av SURE-veilederen for norske forhold. Med bakgrunn i litteraturstudiet utført i prosjektoppgaven, avgrenses relevante forhold til:

- **Politiske føringer:** med hensyn til bærekraft, energibruk og materialstrømmer i byggesektoren fram mot 2050. Dette begrunnes med økende usikkerhet knyttet til utvikling av bygningsmassen og framtidige politiske forhold utover år 2050.
- **Juridiske forhold:** avgrenses til å gjelde plan- og bygningsloven, teknisk forskrift til plan og bygningsloven og forskrift om byggesak. Dette fordi det er gitt få signaler knyttet til framtidig utvikling av særlovgivningen knyttet til byggevirkosomhet.
- **Eksisterende verktøy:** avgrenses til å gjelde anerkjente standarder, energimerkeordningen og klimagassregnskap.no. Andre verktøy ble behandlet i prosjektoppgaven og ansees som mindre relevante ved tilpasning av veilederen.
- **Ressurstilgang:** med hensyn til bygningsmaterialer og energi.
- **BREEAM-NOR:** sammenlignbare emner med fortrinnsvis kvantitative krav.
- **Aktuelle rapporter og andre utgivelser:** fra anerkjente institusjoner, myndigheter og private aktører.
- Bygningsmasse
- Klimatiske rammer
- Bransjepraksis

Tilpasningen av veilederen avgrenses til ikke å gjelde vekting av ulike indikatorer. Forslag til vekting er allerede utarbeidet av norske aktører. Det skal heller ikke utarbeides forslag til nye indikatorer. Idéer kan derimot presenteres i forslag til videre arbeid.

Analysen av casebyggene skal omfatte bruken av indikatorene for bærekraft i praksis. Veilederens steg opp til og etter dette punktet, inkluderes ikke i casestudiet. Dette fordi fokuset for tilpasningen ligger på indikatorene. Caset avgrenses også til ikke å analysere finansieringsmodeller og tilgjengelige økonomiske ressurser hos byggherre. Avgrensningen begrunnes med at dette trolig vil øke oppgavens omfang betydelig.

1.4 Oppgavens oppbygging

Det er lagt vekt på å gi oppgaven en logisk og kronologisk struktur. Deler av oppgaven er skilt ut som vedlegg for å øke lesbarheten. Videre gjennomgås oppgavens hovedkapitler, kapitlenes forhold til hverandre og vedlegg.

2. Teoretisk grunnlag: gjør rede for generell teori knyttet til bærekraft og juridiske krav. Videre gjennomgås BREEAM-NOR og den nordiske SURE-veilederen.

3. Teorien bak SURE-veilederen: gjennomgår det teoretiske grunnlaget for definisjon og tilpasning av veilederens indikatorer. Kapittelets oppbygging er basert på inndelingen av indikatorene i SURE-verktøyet.

4. Metode: gjennomgår grunnleggende teori om forskningsmetode. Teorien knyttes til metoden brukt i masteroppgaven. Det gis videre en beskrivelse av fremgangsmåte for arbeidet med oppgaven, samt en vurdering av kildene og metoden som ligger til grunn for arbeidet.

Videre i kapittelet utføres det en innholdsmessig tilpasning av et utvalg av indikatorene i SURE-verktøyet. Innledningsvis drøftes hvilke forhold som må ligge til grunn for tilpasningen. Videre gjennomgås de enkelte indikatorene, mulig tilpasning drøftes og det presenteres et forslag til en norsk versjon av de enkelte indikatorene.

5. Resultater: presenterer resultater fra analysen av casebyggene. Her brukes deler av SURE-veilederen med indikatorene foreslått i foregående kapittel. Indikatorene kartlegger en tilstandsprofil for case-byggene og ambisjonsnivået for oppgraderingen.

6. Diskusjon: trekker ut sentrale momenter fra drøftingen utført ved tilpasningen av indikatorene i metode-kapittelet. De tilpassede indikatorene drøftes i lys av resultater fra casestudiet. SURE-veilederens helhetlige virkemåte blir også diskutert.

7. Konklusjon: svarer på hvilke tilpasninger som bør gjennomføres for at SURE-veilederen skal sikre bærekraftige oppgraderinger i norsk kontekst. Trekker inn momenter fra casestudiet.

8. Videre arbeid: gjennomgår sentrale momenter for gjenstående arbeid med SURE-veilederen. Idéer til nye indikatorer presenteres.

Vedlegg 1: inneholder oppgavetekst fra NTNU.

Vedlegg 2: inneholder forslag til en norsk versjon av SURE-veilederen.

Vedlegg 3: inneholder forslag til definisjon og klassifisering av de 72 indikatorene for bærekraft i SURE-veilederen. Også indikatorer som ikke er gjennomgått i metode-kapittelet presenteres her.

Vedlegg 4: inneholder data og kommentarer til kartleggingen av Case-byggene.

1.5 Begrepsavklaring

Visse begreper brukes hyppig i oppgaven. Oppgavens forståelse av begrepene avklares i det følgende.

Begreper knyttet til bygningsmessige aktiviteter

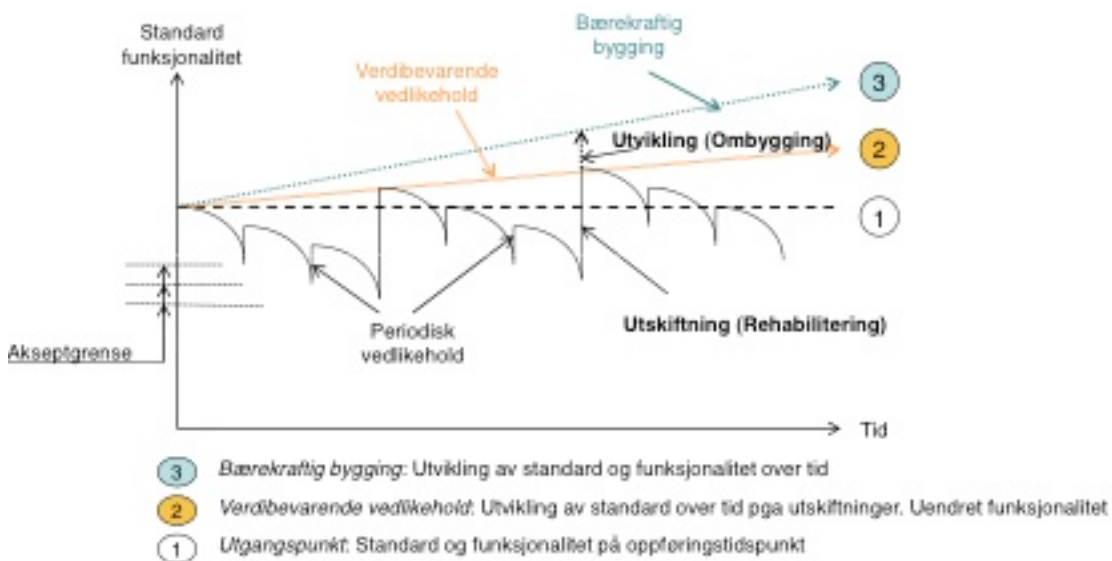
Oppgradering (utvikling): utvikling av byggets standard og funksjonalitet over tid, hvor det tas sikte på å tilfredsstille stadig nyere krav. Byggets levetid forlenges. (Bjørberg et al. 2008 & Bjørberg 2011).

Rehabilitering: "istandsetting uten å endre funksjonalitet. Dette omfatter også utskifting av bygningsdeler/komponenter til dagens standard" (Evjenth et al 2011).

Reparasjon: å delvis gjenopprette et produkt eller en bygningsdel slik at funksjonaliteten og brukskvaliteten sikres. En reparasjon trenger altså ikke å sikte etter å istandsette til opprinnelig standard.

Utskifting: å fjerne og erstatte komponenter eller bygningsdeler.

Følgende figur illustrerer forskjellen mellom oppgradering/utvikling og rehabilitering.



Figur 1 Ulike former for tiltak på eksisterende bygg (Evjenth et al. 2011)

Begreper knyttet til SURE-veilederen

SURE-veilederen: veileder for bærekraftig oppgradering av bygninger.

SURE-verktøy: del av SURE-veilederen. Er et data-program som inneholder 72 indikatorer for bærekraft. Programmet brukes for å kartlegge byggets nåværende ytelser (tilstandsprofil) og prosjektets ambisjoner (ambisjonsnivå).

Grunnpilar for bærekraft: gruppering av kategorier og indikatorer for bærekraft i SURE-veilederen.

Kategori: gruppering av indikatorer for bærekraft i SURE-veilederen.

Indikator for bærekraft: en firedelt klassifisering som gir mulighet for å angi graden av bærekraft for byggets nåværende ytelser og prosjektets ambisjoner.

Følgende figur illustrerer forholdet mellom grunnpilar, kategori og indikator.

Grunnpilar	Kategorier	Indikatorer
Økonomi	Livssyklus kostnader	<ul style="list-style-type: none">• Tilbakebetalingstid• Årskostnad
	Verdi	<ul style="list-style-type: none">• Tomtemuligheter• Egnethet ift. Strategi• Sertifisering

Figur 2 Eksempel på indikatorenes struktur i SURE-verktøyet

2. Teoretisk grunnlag

2.1 Bærekraft

Bærekraftbegrepet vil i det følgende gjennomgå i lys av politiske føringer, internasjonal standardisering, klimagassutslipp og norsk byggesektor. Kapitlet redegjør videre for hvordan den nordiske SURE-veilederen behandler bærekraft. Dette danner grunnlaget for utvikling av den norske versjonen i tråd med den norske tolkningen av begrepet.

Det viser seg at det er en gjennomgående trend å basere bærekraft på grunnpilarene miljø, økonomi og sosiale forhold. Veilederen utvider i tillegg bærekraftbegrepet slik at det kan implementeres ved oppgraderinger av bygg.

2.1.1 Bærekraft i Norge

Regjeringens gjeldende strategi for bærekraft er nedfelt i Nasjonalbudsjettet 2008. Strategien omhandler langsiktige mål for:

- Miljø- og ressursforvaltning
- Økonomisk utvikling
- Sosial utvikling

Strategien legger opp til å forvalte ressurser innenfor disse tre områdene, på en måte som ivaretar dagens generasjoners velferd, uten å gå på bekostning av framtidige generasjoners behov (Finansdepartementet 2011).

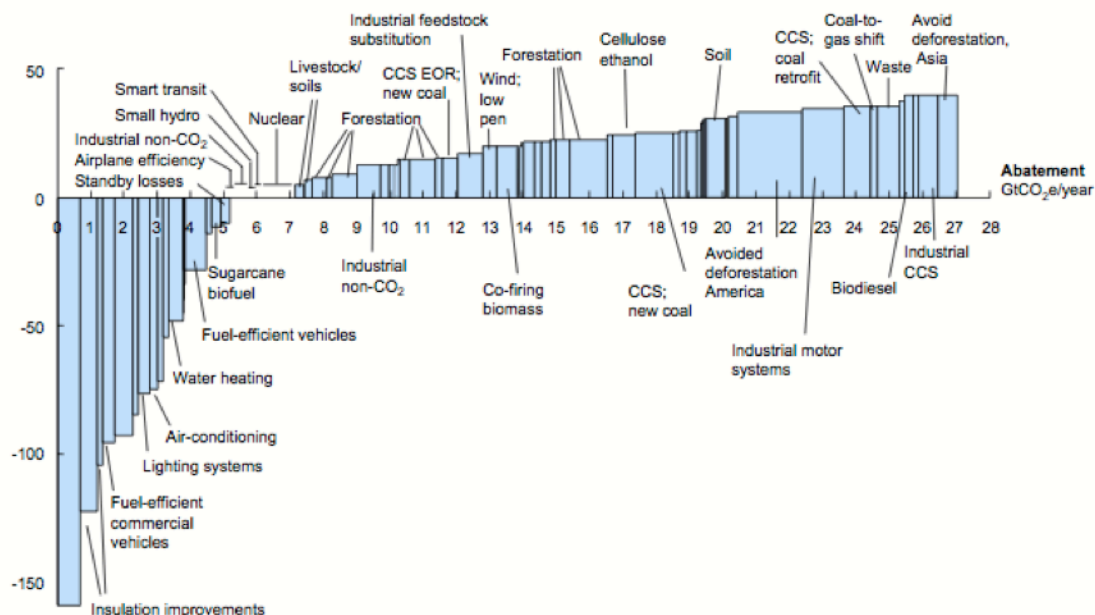
2.1.2 Bærekraft og klimagassutslipp

I Norges miljø- og ressursforvaltning vektlegges irreversible forhold for klimautviklingen. Norge har som overordnet mål at økningen i den globale middeltemperaturen begrenses til to grader i forhold til før-industrielt nivå (Miljøverndepartementet 2011). Målet begrunnes blant annet med faren knyttet til å passere såkalte tipping points. Et tipping point er en ikke lineær kobling i klimasystemet. Ved å passere et slikt punkt vil klima og utslipp av klimagasser gå inn i en helt ny fase. Fasene er forbundet med stor uforutsigbarhet og mulige drastiske konsekvenser. Eksempler på tipping points kan være (Lenton et al. 2008):

- Tundraen i Sibir: smelter permafrosten vil store mengder metan lagret i fast form i jordskorpa slippes ut i atmosfæren.
- Arktisk sommer is: smelter den lyse isoverflaten erstattes den av en mørk havoverflate med en endret albedo verdi. Mer solinnstråling absorberes og ismeltingen akselererer.
- Amazonas: avskoging vil kunne føre til en stor reduksjon i biologisk mangfold og redusert nedbør.

McKinsey (2008) peker i sin rapport på at tiltak på eksisterende bygningsmasse, som for eksempel å forbedre isolering av bygninger, vil være de økonomisk mest gunstige tiltakene for å nå to-graders målet. Tiltakene vil gi økonomisk gevinst på grunn av reduserte energikostnader.

Cost of abatement, 2030, €/tCO₂e*



Figur 3 Kostnad ved ulike tiltak for reduksjon av CO₂-utslipp (McKinsey 2008)

2.1.3 Bærekraft i bygg

Bærekraftig utvikling av bygninger kan defineres som en utvikling som leverer påkrevde ytelser og funksjonalitet med minimal miljøbelastning, samtidig som den stimulerer til økonomiske og sosiale forbedringer på lokalt, regionalt og globalt nivå (ISO 2008a). Definisjonen samsvarer altså med regjeringens tredelte strategi for bærekraftig utvikling. ISO 15392:2008 trekker frem følgende informasjon om de tre grunnpilarene.

- Økonomi: ved siden av kortsiktige økonomiske vurderinger gjelder langsiktige livsløpsvurderinger. Relevante temaer er analyse av livsløpskostnader, kost/nytte, kontantstrømsanalyse, markedsverdi, avkastning med mer.
- Miljø: livssyklusanalyser sett i sammenheng med ressursbruk, samt miljøbelastningen på lokale, regionale og globale økosystemer.
- Sosiale forhold: innvirkning på generelle menneskelige behov, helse, komfort, livskvalitet, sosial infrastruktur og samfunnet.

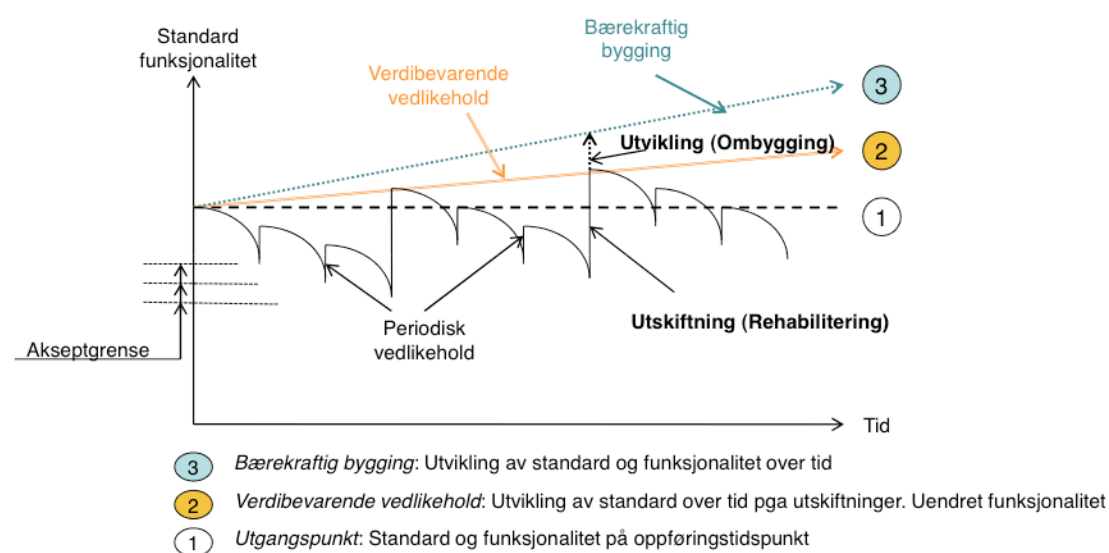
Grunnpilarene kan knyttes opp til aktiviteter, produkter og tjenester i byggets livsløp, samt aktiviteter, produkter og tjenester i byggeprosessen.

2.1.4 Bærekraftig oppgradering av eksisterende bygninger

Grunnpilarene for bærekraft vil også kunne gjelde ved bærekraftige oppgraderinger av bygninger. Evjenth et al. (2011) beskriver dette på følgende måte:

- Økonomi: Livssyklus kostnader, tilbakebetalingstid, verdistigning, leieinntekter, samfunnskostnad med mer.
- Miljø: Energibruk, energikilder, miljøfarlige stoffer, miljøsanering, kildesortering med mer.
- Sosial utvikling: Innemiljø og helse (fysisk og psykisk), estetikk, bevaring med mer.

Videre gis definisjonen: "En bærekraftig utvikling vil derfor være en kombinasjon av prioriteringer mellom de ulike elementene i de tre grunnpilarene nevnt over. Det betyr blant annet at en ensidig fokusering på for eksempel energi ikke vil være bærekraftig, men må settes i sammenheng med flere elementer" (Evjenth et al. 2011). En bærekraftig oppgradering kan illustreres i følgende figur.



Figur 4 Ulike former for tiltak på eksisterende bygg (Evjenth et al. 2011)

Nybygget tas i bruk. Slitasje og nedbryting krever periodisk vedlikehold. Etter en lengre periode blir spriket mellom dagens standard og byggets standard stort. Verdibevarende vedlikehold utføres for å heve bygget til dagens standard. Dette kan innebære utskifting av bygningsdeler og -komponenter. En kan på dette stadiet også velge å gjennomføre en bærekraftig oppgradering. Dette innebærer å utvikle bygget gjennom en ombygging som endrer byggets funksjonalitet. Hensikten er at funksjonsendringen skal tilfredsstillere nye krav. Bygget skal nå innfri brukernes krav over tid, med lavest mulig ressursbruk (Evjenth et al. 2011).

2.1.5 Offentlig fokus og bærekraft i byggsektoren

Kommunal- og regionaldepartementet trekker i sin miljøhandlingsplan for bolig- og byggsektoren 2009-2012 (KRD 2009) frem fem satsningsområder. Disse samsvarer med tredelt bærekraft på følgende måte:



Figur 5 Tredelt bærekraft og miljøhandlingsplanens satsningsområder

I miljøhandlingsplanen gis det utfyllende beskrivelser av satsningsområdene og delmål knyttet til disse. Et utvalg av hovedmomentene som vil være relevante for tilpasningen av veilederen gjengis i følgende tabell.

Satsningsområde	Delmål
1. Redusere klimagassutslipp	<ul style="list-style-type: none">• Omlegging til økt bruk av nye og fornybare energikilder
2. Redusere behovet for energi i bygningsmassen	<ul style="list-style-type: none">• Nye krav og muligheter i lover og forskrifter• Stimulere etterspørselen etter energieffektive bygg, byggløsninger og produkter
3. Kartlegge og minimere bruken av helse- og miljøfarlige stoffer i byggevirkosomheten	<ul style="list-style-type: none">• Bruken av helse- og miljøfarlige produkter og stoffer i byggevirkosomheten skal reduseres. Flere bygg, byggevarer og produkter skal være miljømerkede
4. Godt inneklima i bygg	<ul style="list-style-type: none">• Godt inneklima• Radonrisikoen i bygg skal minimeres
5. Hindre at avfall oppstår, og øke ombruk og materialgjenvinning av byggematerialer	<ul style="list-style-type: none">• Forlenge levetiden• Redusere produksjonen av avfall• Mer gjenvinning og ombruk

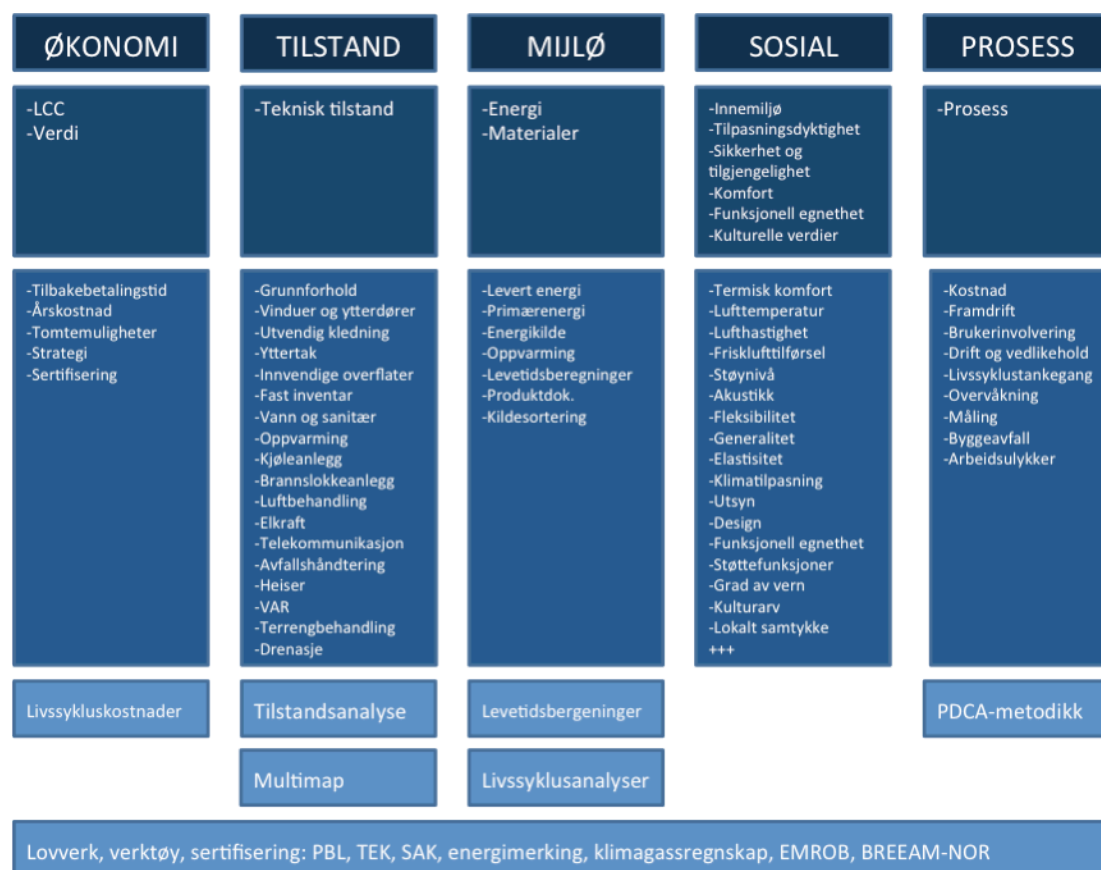
Tabell 1 Utvalg av hovedsatsningsområder og delmål i miljøhandlingsplanene (KRD 2009)

2.1.6 Bærekraft i SURE-veilederen

Almås (2011a) trekker frem at på tross av den enorme oppmerksomheten rundt energieffektivisering av bygg, må en rekke andre bærekraftsindikatorer vurderes ved bærekraftig oppgradering. Veilederen for bærekraftig oppgradering deler inn i sosial, miljømessig og økonomisk bærekraft, samt en prosess-kategori for selve prosjektstyringen og en for byggets tekniske tilstand.

Veilederen inneholder 72 ulike bærekraftsindikatorer. Indikatorene er en sentral del av veilederen. Til hver indikator knyttes det fire klasser. Klassene bygger på kvantitative terskelverdier og kvalitative beskrivelser. I tidligfase kan indikatorene benyttes for å kartlegge byggets tilstandsprofil og prosjektets ambisjonsnivå. Tas det en beslutning om å gjennomføre en bærekraftig oppgradering, kan indikatorene brukes til kravsetting. Kravene blir så en sentral del ved videre oppfølging av prosjektet og driftsfasen.

Figuren som følger illustrerer bærekraften i SURE. Grunnpilarene for bærekraft ligger på toppen i 1. rekke. I 2. rekke ligger det et sett med kategorier. Hver av kategoriene inneholder en rekke indikatorer for bærekraft. En samling av noen av indikatorene vises i 3. rekke. Figuren illustrerer ikke hvilken kategori indikatorene tilhører. I 4. rekke vises ulike verktøy som kan være relevant ved arbeidet med indikatorene.



Figur 6 Bærekraft i SURE-veilederen

2.2 Juridiske krav ved oppgraderinger

Ved utviklingen av SURE-veilederen for Norge vil det være nødvendig å ta hensyn til eksisterende og fremtidige juridiske krav i Norge. Eksisterende lover og forskrifter vil påvirke rammene for bærekraftige oppgraderinger. Kapittelet vil vise at tiltak på eksisterende bygningsmasse i utgangspunktet er underlagt samme krav som nybygg. Forslag til endring eller avklaring av dette lovverket er ute til høring.

Kommunal- og Regionaldepartementet (2009) trekker frem lovverk og forskrifter som et sentralt virkemiddel for å styre fremtidige tiltak ved rehabilitering og oppgradering. Spesielt plan- og bygningsloven og teknisk forskrift beskrives som viktige virkemidler. Relevante momenter fra plan- og bygningsloven utdypes i det følgende. Relevante krav i teknisk forskrift gjennomgås i vedlegg 2.

2.2.1 Plan- og bygningslovens krav ved oppgradering

Plan- og bygningsloven er et sentralt virkemiddel for å sikre en bærekraftig samfunnsutvikling. Det følger av § 1-1 at loven skal: *"fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner"*. Det følger videre av § 3-1 at planlegging etter loven skal: *"sette mål for den fysiske, miljømessige, økonomiske, sosiale og kulturelle utviklingen i kommuner og regioner, avklare samfunnsmessige behov og oppgaver, og angi hvordan oppgavene kan løses"*.

Loven er retningsgivende for kravene som stilles til byggverk. Det vil derfor være sentralt å redegjøre for lovens innvirkning på oppgraderinger.

Plan- og bygningsloven § 31-2 slår fast at alle tiltak på eksisterende byggverk skal prosjekteres og utføres i samsvar med krav gitt i lov, forskrifter og bestemmelser i arealplaner, slik som ved nybygg. Det skal likevel være samsvar mellom tiltaket og kravet slik at for eksempel en søknadspliktig fasadeendring ikke utløser krav til infrastruktur.

Kravet ved oppgradering gjelder kun de deler av byggverket som tiltaket omfatter (Kommunaldepartementet 2010). Omfattende rehabilitering av tak vil altså ikke utløse krav ved andre deler av bygget. Dette gjelder ikke om summen av tiltakene kan defineres som en hovedombygging.

En hovedombygging er et byggetiltak som er så omfattende at hele byggverket i vesentlig del blir fornyet (Kommunaldepartementet 2010). Ved en hovedombygging skal hele byggverket bringes i en tilstand som tilfredsstillende dagens reglement. Det er hver enkelt kommunes skjønn som avgjør hva som defineres som en hovedombygging. Departementet har altså ikke gitt noen retningslinjer for hva som definerer en hovedombygging, eller framgangsmåte ved vurderingen. Det er likevel blitt gitt følgende utspill vedrørende hovedombygging i konkrete saker (Kleiven 2010):

- En gjennomgripende endring eller reparasjon som er så omfattende at hele bygningen i det vesentlige blir fornyet
- Noe mer enn tilbygg/påbygg

- Endring av takvinkel, bygging av arker eller takoppløft anses ikke som omfattende nok
- Bygningsmyndighetene skal foreta en skjønnsmessig vurdering
- Vurderingen skal basere seg på bygningstekniske momenter

Videre trekker Kleiven (2010) frem følgende eksempler på hva som er med på å definere en hovedombygging:

- Utløses etter ønske om en total fornyelse, brann eller lang tids forfall
- Bedømmes etter byggets tilstand
- Skadetakst på over 50 % av byggets verdi
- Bærende konstruksjoner er vesentlig skadet
- Arbeider som er så omfattende at de endrer byggets karakter

Ved en bruksendring vil visse gjeldene byggetekniske krav måtte oppfylles. Kravene begrenser seg til områder som er nødvendige for den nye bruken, sett ut fra hensynet til helse, miljø og sikkerhet (Kommunaldepartementet 2010). Dette kan omfatte energibruk, innemiljø og universell utforming. Følgelig vil det kunne stilles samme krav ved en bruksendring som ved nybygging.

Ved delvis oppgradering av bygg slår plan- og bygningslovens § 31-2 fast at kommunen kan kreve at også andre deler av bygget må settes i forsvarlig tilstand. Kravet stilles dersom den resterende delen av bygget er i så dårlig tilstand at den ikke er forsvarlig i forhold til helse, miljø eller sikkerhet.

Dispensasjon fra gjeldene lover og forskrifter ved bruksendring, nødvendig ombygging og rehabilitering kan gis. Kravet er at det ikke er mulig å tilpasse bygget til dagens standard uten uforholdsmessig høye kostnader. Samtidig må tiltaket være forsvarlig og nødvendig for å sikre hensiktsmessig bruk. Lovverket legger også her opp til bruk av skjønn (Kommunaldepartementet 2010).

Høsten 2011 sendte Kommunal- og regionaldepartementet ut saken "Hjemmel for forskrifter på om arbeid på bestående byggverk" på høring. Grunnlaget for høringen er lovverket som omhandler hovedombygginger. Ordlyden i proposisjonen indikerer at det ønskes en avklaring eller endring av lovverket: "Når det utføres tiltak på eksisterende bebyggelse, gjelder i utgangspunktet de samme kravene som for nybygg. Det er ikke alltid disse kravene er egnet. Det bør åpnes for at man i forskrift tilpasser de krav som kan stilles ved arbeid på eksisterende byggverk. Nye kravene bør bare slå inn der de har en påviselig effekt, og ikke innebære urimelig kostnadsøkning." (Regjeringen 2012b).

2.3 BREEAM-NOR

Building Research Establishment Environmental Assessment Method – BREEAM, ble publisert i Storbritannia for første gang i 1990. BREEAM er et miljøklassifiseringsverktøy med fokus på bærekraftig design av bygg. Systemet vurderer miljøbelastningen fra bygg i et livsløpsperspektiv.

Grønn Byggallianse har ansvaret for å oversette og tilpasse BREEAM systemene for norske forhold. Det er nå lansert en norsk tilpasning av BREEAM, BREEAM-NOR. Systemet kan brukes for å sertifisere kontorbygg, kjøpesenter, skoler/utdanning og industribygg, både ved nybygg og rehabilitering

2.3.1 Innhold og struktur

Systemet er delt opp i 10 kategorier som igjen deles opp i en rekke spesifikke emner. Hvert av emnene omfatter resultatmål og vurderingskriterier. Vurderingskriteriene brukes for å bekrefte at resultatmålet er oppfylt. Er dette tilfellet tildeles det poeng. Poengutdelingen baserer seg på at bygningen yter bedre enn lovpålagte minstekrav og normal praksis. Poeng ved de ulike kategoriene vektet og summeres. Basert på poengsummen rangeres prosjektet og kan tildeles følgende klassifisering: bestått, god, svært godt, utmerket og fremdragende. I tillegg til poeng stilles det spesifikke minstekrav knyttet til de forskjellige klassifiseringene.

Ledelse og administrasjon <ul style="list-style-type: none">• Idriftsettelse• Påvirkning på byggeplass• Brukerveiledning for bygg• LCC	Avfall <ul style="list-style-type: none">• Byggavfall• Resirkulert tilslag• Gjenvinningsanlegg
Helse og innemiljø <ul style="list-style-type: none">• Dagslys• Termisk komfort for brukerne• Akustikk• Innendørs luft- og vannkvalitet• Belysning	Forurensning <ul style="list-style-type: none">• Bruk og utslipp av kjølevæske• Flomrisiko• NOx-utslipp• Forurensning av vassdrag• Ekstern lys- og støyforurensning
Energibruk <ul style="list-style-type: none">• Behov for energi• Lav- eller nullkarbonteknologi• Delmåling av energi• Energieffektive installasjoner	Arealbruk og økologi <ul style="list-style-type: none">• Tomtevalg• Beskyttelse av økologiske funksjoner• Demping/forsterkning av økologisk verdi
Transport <ul style="list-style-type: none">• Nærhet til kollektivtransport• Tilrettelegging for gående og syklist• Nærhet til fasiliteter• Reiseplaner og informasjon	Materialer <ul style="list-style-type: none">• Livsløpsvurdering fra materialer• Gjenbruk av materialer• Ansvarlig innkjøp (sourcing)• Robusthet
Vann <ul style="list-style-type: none">• Vannforbruk• Lekkasje-deteksjon• Gjenbruk og resirkulering av vann	Innovasjon <ul style="list-style-type: none">• Mønstergyldige ytelsesnivåer

Tabell 2 Kategorier og hovedemner i BREEAM-NOR (BREEAM-NOR 2012)

2.4 Den nordiske SURE-veilederen

For å utvikle SURE-veilederen for Norge vil det være sentralt å gjennomføre en systematisk gjennomgang av veilederen og SURE-prosjektet. Kapitlet redegjør for forskningsgruppens syn på behovet for en veileder for bærekraftig oppgradering av bygninger. Videre blir veilederen gjennomgått i kronologisk rekkefølge.

2.4.1 Bakgrunn

SURE-guideline har blitt utarbeidet som et ledd av det nordiske forskningssamarbeidet "SURE: Sustainable Refurbishment – Life-Cycle Procurement and Management by Public Agents". Aktører fra Danmark, Finland, Island og Norge deltar i prosjektet. Et av målene ved samarbeidet var å utvikle en nordisk veileder for bærekraftig oppgradering basert på case-studier, workshops og diskusjoner (Haugbølle 2009).

Bakgrunnen for utarbeidelsen av veilederen bygger på potensialet som ligger i byggherres beslutninger ved oppgradering av eksisterende bygg. De siste årenes økte bevissthet rundt byggs enorme potensial for kostnadseffektiv reduksjon av klimagassutslipp, har ført til et stort fokus på energieffektivisering. Ifølge Almås (2011a) må også andre aspekter vurderes ved oppgradering av bygg for å sikre bærekraft i prosjektet. Klassifiseringsverktøy som BREEAM, LEED, HQE og DGNB gir veiledning for bærekraftig planlegging av nye og eksisterende bygg. Almås (2011a) peker på visse svakheter ved disse verktøyene:

- Indikatorer som ikke passer inn i lokal kontekst vil ikke alltid fungere på en bærekraftig måte
- Klassifiseringen kan være kommersielt forankret og medføre en kostnad
- Verktøyene bygger på antakelser om at byggherre allerede har besluttet å gjennomføre en bærekraftig oppgradering

Videre fremhever Almås (2011a) at behovet for oppgradering ofte kommer på et stadium hvor byggherre ikke har kunnskap om bærekraft. Det er heller ikke gitt at vedkommende har en strategi for prosjektet eller kunnskap om byggets tekniske tilstand og ytelser. Følgelig melder det seg et behov for en veileder som følger og veileder byggherre gjennom hele prosjektet, hvor vedkommende utvikler et økende kunnskapsnivå i forhold til bærekraftig tenkemåte.

2.4.2 Veilederen – oppbygging og innhold

Veilederens struktur og innhold vil i det følgende bli beskrevet. Veilederens oppbygging bygger på metoden: 10 steg til en bærekraftig oppgradering. Hvert av de 10 stegene kan plasseres under en av seks hoveddeler. Oppbyggingen illustreres i følgende figur.



Figur 7 SURE-veilederens struktur. Hoveddeler knyttet til 10 steg.

Veilederens hoveddeler

Veilederen består av seks hoveddeler. I det følgende vil hver av hoveddelene beskrives kortfattet, før de videre beskrives i detalj.

1. Finance and Procurement Strategy: blir sett på som den viktigste fasen og omfatter alle aktiviteter fram til en eventuell beslutning om å gjennomføre en bærekraftig oppgradering. I denne fasen skal byggherre utvikle en tenkemåte med økende fokus på bærekraft. Indikatorer for bærekraft brukes til å kartlegge byggets tilstandsprofil og prosjektets ambisjonsnivå.
2. Requirement Setting: gir retningslinjer å sette krav til indikatorer for bærekraft i prosjektet. Disse samles i et kvalitetsprogram for bærekraftig oppgradering.
3. Selecting the Team: omfatter utvelgelsesprosessen av team for ulike oppgaver knyttet til prosjektet.
4. Managing the Supply: omhandler å følge opp og evaluere krav. En handlingsplan for å møte avvikende ytelser skal utarbeides.
5. Operation and Maintenance: ved drift og vedlikehold skal kravene i kvalitetsprogrammet følges opp. Opplæring og involvering av brukere står sentralt for å innfri kravene til det ferdige byggets ytelser.
6. Monitoring, Enforcement and Evaluation: omfatter overvåking, håndheving og evaluering av kravene.

DEL 1: Finance and Procurement Strategy



Første del av veilederen er den mest sentrale delen for å oppnå en bærekraftig oppgradering. Den omfatter fem av ti steg.

I steg en må byggherre sette seg inn i prosessen veilederen beskriver. Det er sentralt at vedkommende forstår beslutningsgangen og tidsaspektet knyttet til en bærekraftig oppgradering.

I steg to skal en strategi for bærekraftig oppgraderingen utarbeides. Eksisterer det allerede en strategi må denne revideres. Hovedfokuset vil være koblingen mellom virksomhetens langsiktige utvikling og bygningsmassen. Følgende figur viser fem hovedelementer som kan brukes for å kartlegge strategi.



Figur 8 Metodikk for å utarbeide strategi (SURE 2011)

Byggherre må videre definere hva som er bærekraftig for dette spesifikke prosjektet. Ved å gå gjennom indikatorene i veilederen kan byggherre bestemme hvor fokuset bør ligge for å gjøre oppgraderingen så bærekraftig som mulig.

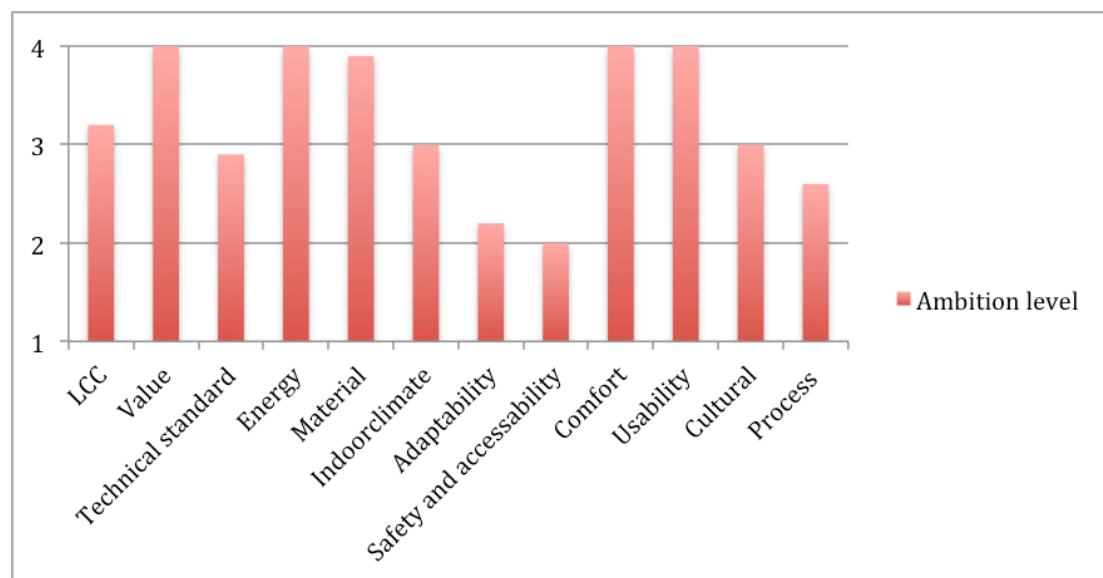
Steg tre tar for seg finansiering og ambisjonsnivå. Finansiering av prosjektet må skaffes. Viktige faktorer kan være finansieringsmodell, støtteordninger, arealeffektivitet, framtidige leieinntekter, tilbakebetalingstid og kostnadsdrivende tiltak. Alle beregninger bør støtte seg til en tilstandsanalyse som viser estimerte kostnader for ulike tiltak. Anslag bør basere seg på sannsynlighetsvurderinger som også oppgir statistisk mulige variasjoner. Kostnadsberegninger bør presenteres som forventet årskostnad beregnet etter livssyklusstander (LCC).

Ambisjonsnivå for oppgraderingen kartlegges videre. Kartleggingen tar utgangspunkt i de 72 indikatorene for bærekraft i SURE-verktøyet. Et eksempel på en indikator hentet fra forslaget til norsk veileder vises i følgende tabell.

Indikator	Definisjon	Klassifisering			
		Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Tilbakebetalingstid	Tid til investeringskostnad dekkes av besparelser innenfor drift og vedlikehold	> 35 år	10-35 år	3-10 år	< 3 år

Tabell 3 Eksempel på indikator: tilbakebetalingstid med tilhørende definisjon og klassifisering.

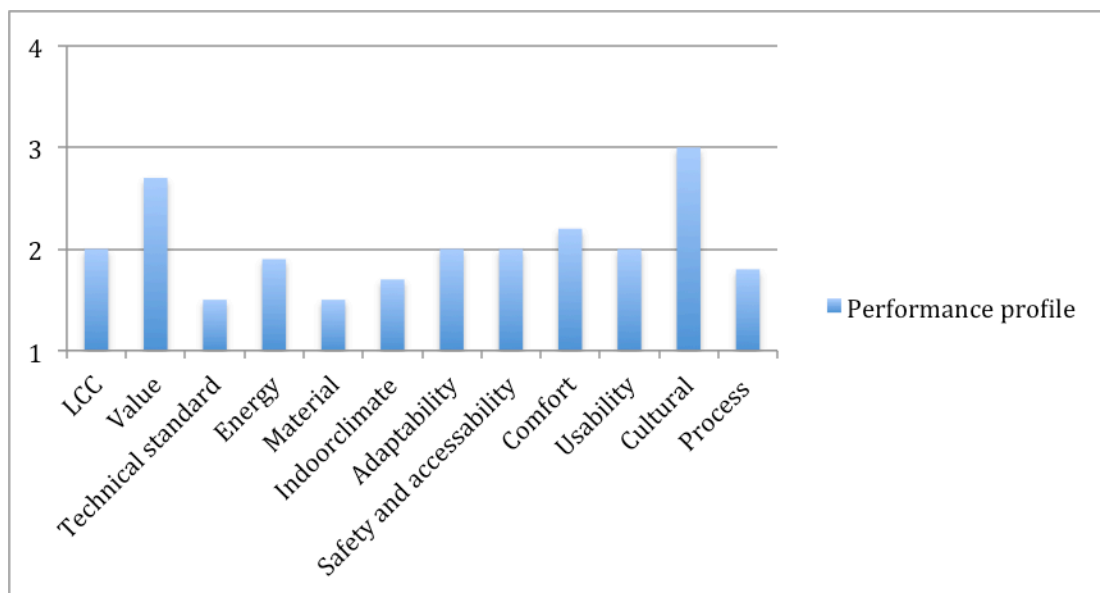
Resultatene fra indikatorene vektet og samles i ulike kategorier for bærekraft. Kategoriene vises i et diagram som illustrerer ambisjonsnivået for oppgraderingen.



Figur 9 Ambisjonsnivå for oppgraderingen

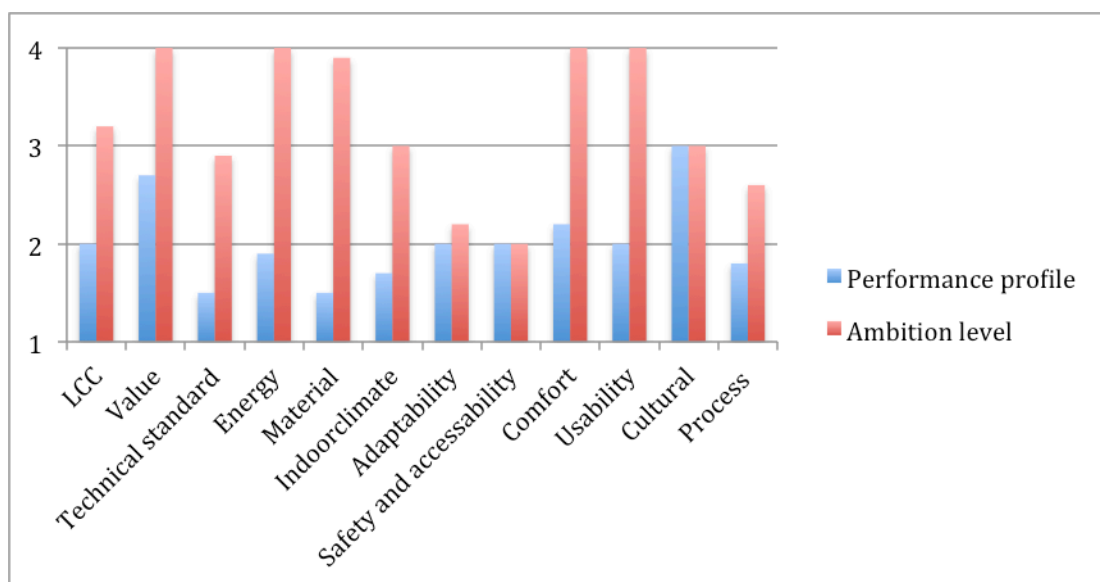
I steg fire utarbeides det en tilstandsprofil for bygget. Tilstandsprofilen tar utgangspunkt i de samme indikatorene som ble brukt til å kartlegge ambisjonsnivået. Det er sentralt at aktøren som utfører tilstandsanalysen også utarbeider tilstandsprofilen. Tilstandsprofilen fremstilles også grafisk. En grafisk fremstilling vil være mer anvendelig enn en større skriftlig rapport. Byggherre kan aktivt bruke denne ved etterfølgende prosesser som kontrahering, prosjektering og produksjon.

Framstillingen vil, på en enkel måte, illustrere styrker og svakheter ved bygget. Slik kan byggherre og rådgivere bruke dette som et beslutningsgrunnlag og styringsdokument videre i prosessen. Eksempel på tilstandsprofil vises i følgende diagram.



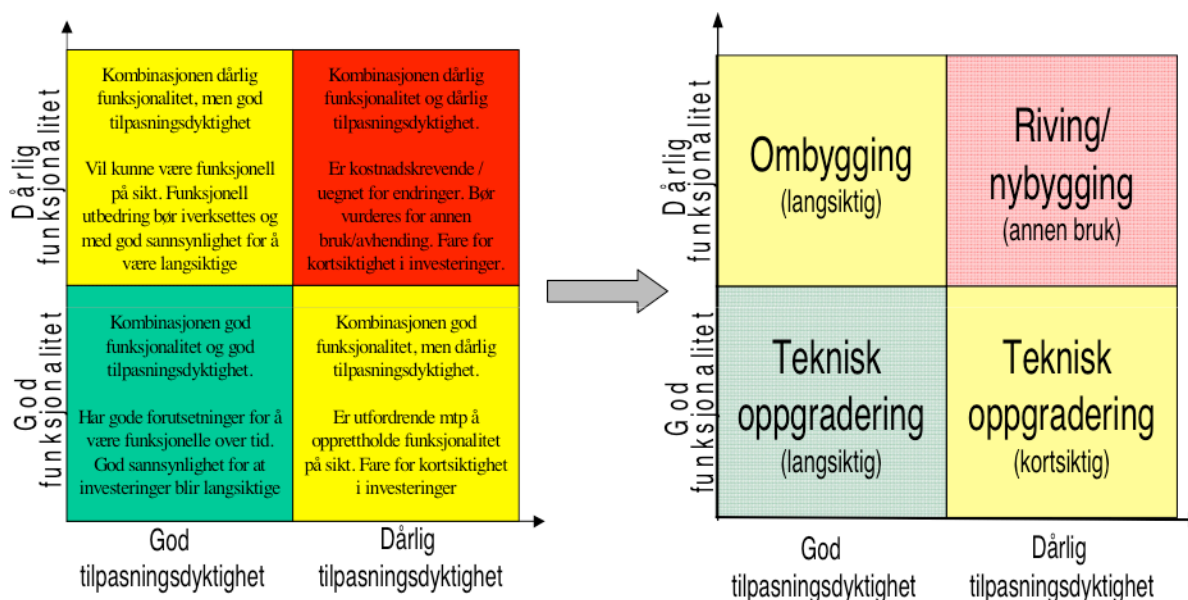
Figur 10 Byggets tilstandsprofil

Steg fem omfatter strategisk analyse. Ambisjonsnivået vurderes opp mot ytelsesprofilen og prosjektets finansielle rammer. Vurderingen skal gi svar på hvilke tiltak det bør fokuseres på, og om oppgraderingen bør gjennomføres. I følgende diagram sammenstilles tilstandsprofil og ambisjonsnivå.



Figur 11 Tilstandsprofil sammenstilt med ambisjonsnivå

Beslutningsmatrisene vist i følgende figur benyttes for å vurdere om oppgraderingen bør gjennomføres. Et bygg som passer virksomheten dårlig med lav tilpasningsdyktighet bør byggherre vurdere å selge, rive eller endre bruken av. Er bygget dårlig sikket for virksomheten, men tilpasningsdyktig, bør langsiktig oppgradering vurderes. Et bygg med allerede god funksjonalitet bør gjennomgå en teknisk oppgradering. Velger en å videreføre prosjektet bør ambisjonsnivået revurderes i lys av tilstandsprofilen.



Figur 12 Beslutningsmatrise for strategisk analyse (Bjørberg 2011)

Videre bør en prioriteringsliste over tiltak som skal gjennomføres utarbeides. Denne bør basere seg på forholdet mellom tilstand og ambisjoner, samt finansielle rammer og muligheter. Prioriteringslisten vil trolig resultere i at byggherre prioriterer bort noen indikatorer, og velger å fokusere på andre.

DEL 2: Requirement Setting

Requirement Setting

6. Requirement Setting – set targets – Quality Program

I den strategiske analysen er det nå konkludert med at det skal gjennomføres en bærekraftig oppgradering. Steg seks omfatter kravsetting til det ferdige byggets ytelser. Byggherre sitter nå igjen med en liste med et prioritert utvalg av indikatorene. Disse danner grunnlaget for videre fokus i prosjektet.

Det skal videre settes krav til indikatorene. Kvantitative krav bør etterstrebes, da målbare verdier er enklere å etterprøve. Kravene defineres etter det iterative prinsippet PDCA (Plan-Do-Check-Act). Det er sentralt at kravene defineres i henhold til ambisjonsnivå og tilgjengelig finansiering. Kravene samles i et kvalitetsprogram for bærekraftig oppgradering.



Figur 13 Krav til indikatorene samles i et kvalitetsprogram (SURE 2011)

Steg syv omfatter kontrahering av team. For å møte kompetansekravet bærekraftig oppgradering krever må det kontraheres team. Et team kan, avhengig av kompetanse og erfaring, benyttes i en eller flere faser av rehabiliteringsprosjektet. Det bør som et minimum kontraheres team til følgende faser av prosjektet:

- Utarbeidelse av tilstandsprofil
- Strategisk analyse (i samarbeid med byggherre)
- Tidligfase prosjektering og programmering
- Prosjektering
- Produksjon
- Drift og vedlikehold
- Overvåkning, håndheving og evaluering

PDCA prinsippet kan også anvendes i kontraheringsfasen anvendes. Byggherre må planlegge hvordan han skal nå kvalifiserte aktører (Plan). Videre må anbudsgrunnlag utarbeides og aktører kontaktes (Do). Når anbudene mottas må både aktørene og anbudene sjekkes. Kvaliteten på en leveranse må også sjekkes (Check). Oppdages det en forskjell i planlagt og utført leveranse må dette følges opp (Act).

Hver kontraheringsprosess bør inneholde en beskrivelse av oppgaven, utvelgelseskriterier, anbudsforespørsel, anbudsevaluering og avtaleinngåelse. Et eksempel på kravsetting ved kontrahering av team gis i følgende figur.

Del 4: Managing the Supply og DEL:6. Monitoring, Enforcement and Evaluation

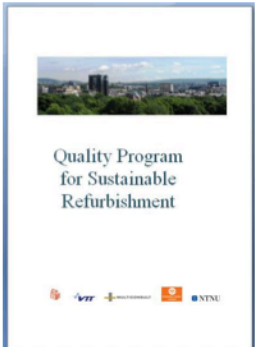
Managing the Supply

8. Implement the Quality Program into the process

9. Check and act

Steg åtte og ni omhandler implementering og oppfølging av kravene satt til indikatorene i kvalitetsprogrammet. Alle prosjekterende og entreprenører må sette seg inn i kvalitetsprogrammet. I prosjekteringsfasen er det sentralt at alle leveranser inneholder løsninger som er i henhold til programmet. I byggefase må prosjektledelsen følge opp at det som produseres også er i henhold til programmet. Ved overlevering må byggherre og entreprenør gå gjennom kvalitetsprogrammet. Under driftsfase må personell bedrive en kontinuerlig kontroll og evaluering av det oppgraderte byggets ytelser.

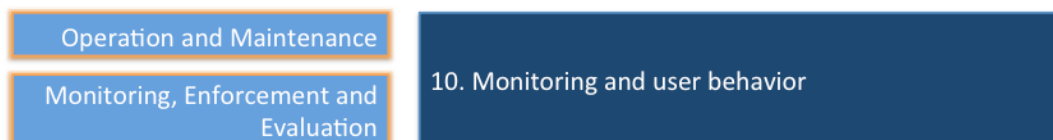
Managing the supply og Check and Act er altså aktiviteter som går ut på å følge opp, evaluere og fatte tiltak gjennom store deler av prosjektet. Tiltakene bør baseres på handlingsplaner nedfelt i kvalitetsprogrammet. Dette er planer som iverksettes dersom en skulle oppdage avvik mellom påkrevd og målt ytelse. Handlingsplanen bør inneholde konkrete tiltak for forbedring av ytelser til hver indikator.



Indicator	Target value (QPSR)	Current value (checked)	Action if mismatch in design phase
Delivered energy	80 kWh/m ² y	120 kWh/m ² y	Revise the energy calculation
			- More insulation
			- Solar shading
			- Reduce ventilation rate
			- Increase heat recovery
			- Energy system
- Energy source			
CO ₂ -concentration	2000 ppm	1000 ppm	Increase ventilation
Lux-level	500lux	300 lux	Change lighting system
			Increase window area

Figur 14 Handlingsplan for mulige avvik samles i kvalitetsprogrammet (SURE 2011)

Del 5: Operation and Maintenance og Del 6: Monitoring, Enforcement and Evaluation



I driftsfasen må driftspersonellet bedrive kontinuerlig oppfølging og optimalisering av byggets ytelser i henhold til kravene som er nedfelt i kvalitetsprogrammet.

Opplæring og involvering av byggets brukere er også sentralt for at bygget skal fungere på bærekraftig vis. En brukerveiledning bør utarbeides sammen med FDVU dokumentene. Rutiner og tiltak som fremmer kommunikasjon mellom driftspersonalet og brukerne bør etableres. Installasjoner og informasjon som opplyser om byggets ytelser kan brukes til å øke brukerengasjementet. Dette kan eksempelvis være energimålere ved inngangspartiet og nyhetsbrev som opplyser om sorteringsgrader av avfall.

3. Teorien bak SURE-veilederen

For å utarbeide en norsk utgave av SURE-veilederen vil det være sentralt å gjennomgå teorien bak veilederen med grunnlag i norske forhold. I det følgende gjennomgås teorien bak veilederen med grunnlag i:

- Norske politiske føringer med hensyn til ressurstilgang, materialstrømmer, energibruk og energikilde
- Juridiske krav ved oppgradering av bygninger
- Terskelverdier i relevante standarder
- Bygningsvernet i Norge
- Bransjepraksis
- BREEAM-NOR
- Norske verktøy knyttet til bærekraftige oppgraderinger

Denne teoretiske gjennomgangen skal danne et grunnlag for tilpasning av indikatorene for bærekraft. Tilpasningen består av å produsere definisjoner for alle indikatorene. I tillegg skal eventuell innholdsmessig og språklig endring av klassifiseringen vurderes. Teorien gjennomgås med utgangspunkt i strukturen ved SURE-veilederens indikatorer. Strukturen ved indikatorene illustreres i følgende figur.



Figur 15 Indikatorenes struktur - grunnpilar og kategori

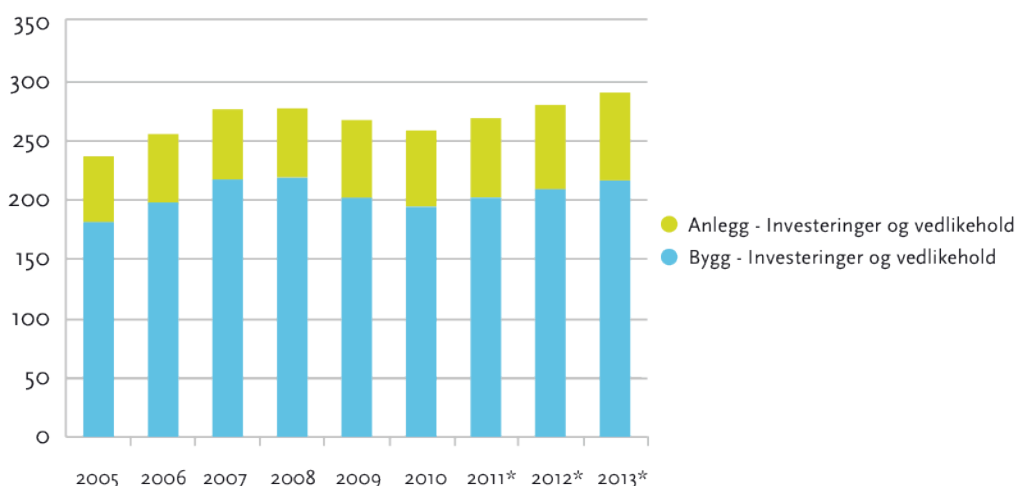
3.1 Økonomi og livssyklusanalyser

Økonomi	Livssyklus kostnader
	Verdi

Veilederen inneholder indikatorer for økonomisk bærekraft. Indikatorene bygger på økonomiske vurderinger med utgangspunkt oppgraderingens livsløp. I det følgende kapittelet vil sentrale begreper knyttet til slike økonomiske analyser gjennomgå. Innledningsvis presenteres økonomiske forhold knyttet til byggenæringen i Norge.

3.1.1 Byggenæringen i tall

Byggenæringen er den største fastlandsnæringen i Norge. Som følgende diagram viser, ble det i 2010 brukt 257 milliarder kroner på bygg- og anleggsvirksomhet. 111 milliarder gikk til nybygg. 83 milliarder ble brukt på vedlikehold og rehabilitering av eksisterende bygningsmasse. De resterende 62 milliardene ble brukt innenfor anleggssektoren (BNL 2011).



Figur 16 Omsetning i milliarder i bygg- og anleggsnæringen 2010 (BNL 2011)

3.1.2 Livssyklus kostnader

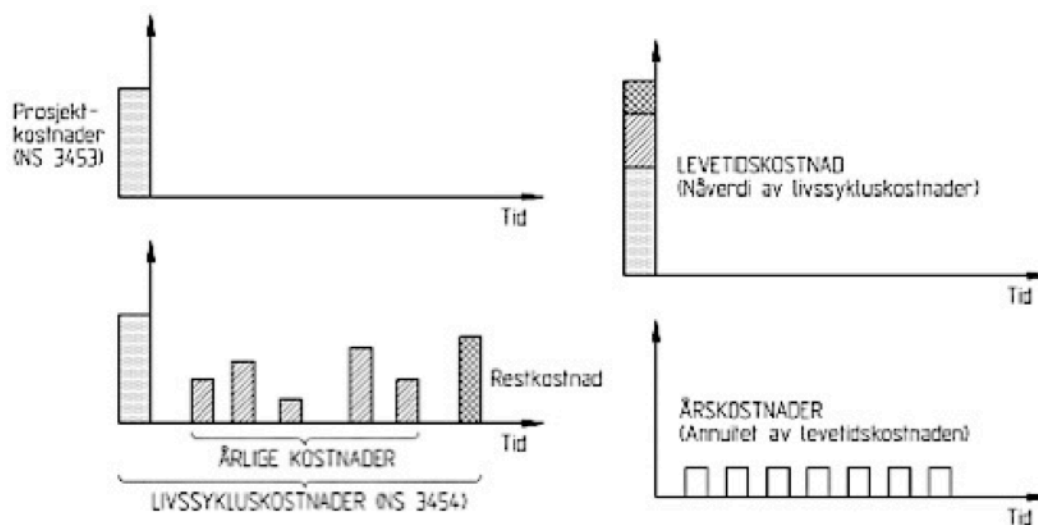
Bjørberg (2003) understreker viktigheten av å se kostnader i livsløpsperspektiv for å beregne lønnsomheten ved ombygginger. Kostnaden knyttet til ombyggingen må sees opp mot byggets forlengede levetid, forbedret effektivitet og økt inntjening/besparelse gjennom byggets livsløp.

Livssyklus kostnader er et verktøy for kostnadsberegninger sett i et livsløpsperspektiv. NS 3454 (Standard Norge 2000) omfatter termer og definisjoner, samt regneformler for hele livsløpsperspektivet: anskaffelse, bruk og avhending. Sentrale begreper og framgangsmåte basert på NS 3454 vil i det følgende gjennomgå.

Begreper og beregningsmetodikk

Følgende begreper med tilhørende definisjoner basert på NS 3454 er sentrale i forhold til en beregning av livsløpskostnader ved bærekraftig oppgradering.

- **Prosjektkostnader:** "summen av samtlige kostnader ved prosjektets ferdigstillelse". For oppgraderinger er dette alle kostnader knyttet til prosjektet.
- **Årlige kostnader:** "omfatter kostnader til forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) gjennom hele brukstiden". For oppgraderinger vil dette være beregnede kostnader i de enkelte år etter ferdigstillelse.
- **Restkostnad:** "avhendingskostnad ved utgangen av brukstiden T for å rive/fjerne byggverket".
- **Livssyklus kostnader:** summen av prosjektkostnad, årlige kostnader og restkostnad.
- **Levetidskostnad:** "nåverdi av livssyklus kostnader".
- **Årskostnad:** "annuitet av levetidskostnad". Årskostnader benyttes gjerne for å vurdere alternative prosjekter, løsninger, komponenter og materialer.



Figur 17 Beregning av LCC (Bjørberg et al. 2007)

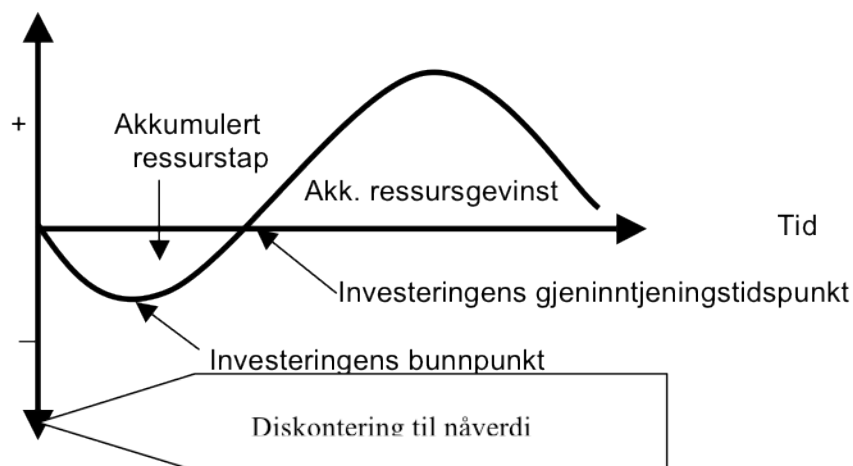
Ved en beregning for oppgraderinger vil en altså finne prosjektets livssyklus kostnader. Livssyklus kostnadene diskonteres og utregnes videre til levetidskostnad. Praktisk talt vil dette bety at alle kostnader omregnes og summeres til et gitt tidspunkt. Tidspunktet vil være året oppgraderingen ferdigstilles. Videre omregnes den totale levetidskostnaden til årskostnader. Det vil si at en bruker en annuitetsfaktor for å omregne levetidskostnaden til et fast årlig beløp. Beløpet vil ta høyde for rente, avskrivning på kapital og årlige FDVU-kostnader (Bjørberg et al. 2007).

Tilbakebetalingstid

Tilbakebetalingstid er et sentralt begrep for å vurdere alternative investeringer. Tilbakebetalingstid beskrives i ISO 15686-5 (ISO 2008c) som (fritt oversatt): "tiden som er nødvendig for å dekke investeringskostnader. Den kan beregnes som antall år som løper før investeringen og de påfølgende driftskostnadene dekkes av de kumulative besparelsene". Tilbakebetalingstid kan beregnes ved ulike formler både med og uten diskonteringsfaktorer. Ved lengre inntjeningstid og/eller et høyt rentenivå er det sentralt å inkludere rentens betydning (Novakovic et al. 2007). Formelen for inntjeningstid med kalkulasjonsrente er som følger (Novakovic et al. 2007):

$$N = \frac{\ln\left(\frac{B}{B - I \cdot r}\right)}{\ln(1 + r)}$$

Der B = netto årlig besparelse, I = investeringskostnad og r = kalkulasjonsrente.



Figur 18 Investerings tilbakebetalingstid (Bjørberg et al. 2007)

Kostnadsposter

NS 3454 omfatter seks hovedposter for føring av kostnader, samt tre anbefalte. Postene kategoriserer kostnadene og vil dermed vise på hvilke områder utgiftene ligger. I tillegg danner postene et felles rammeverk for føring av kostnader. Dette gjør det mulig å sammenligne (benchmark) kostnader (Bjørberg et al. 2007). NS 3454 inneholder følgende poster:

Hovedpost	Omfatter
Kapitalkostnader	Prosjektkostnad, restkostnad/-verdi
Forvaltningskostnader	Kostnader som vil påløpe selv om bygget ikke er i bruk. Avgifter, forsikringer, administrasjon.
Driftskostnader	Renhold, vakt, sikring, energi, ettersyn
Vedlikeholdskostnader	Periodisk vedlikehold og utskiftinger for å opprettholde kvalitetsnivå
Utviklingskostnader	Kostnader ved tiltak for å møte nye brukerkrav, standarder og pålegg
Ledig	Kan brukes valgfritt
Service/støttekostnader til kjernevirksomheten	Service funksjoner som oppunder kjernevirksomheten
Potensial i eiendom	Kostnader relatert til realisering av utviklingspotensialet for eiendommen
Ledig	Kan brukes valgfritt

Tabell 4 Poster i NS 3454 (Standard Norge 2000)

3.2 Teknisk tilstand

Teknisk tilstand

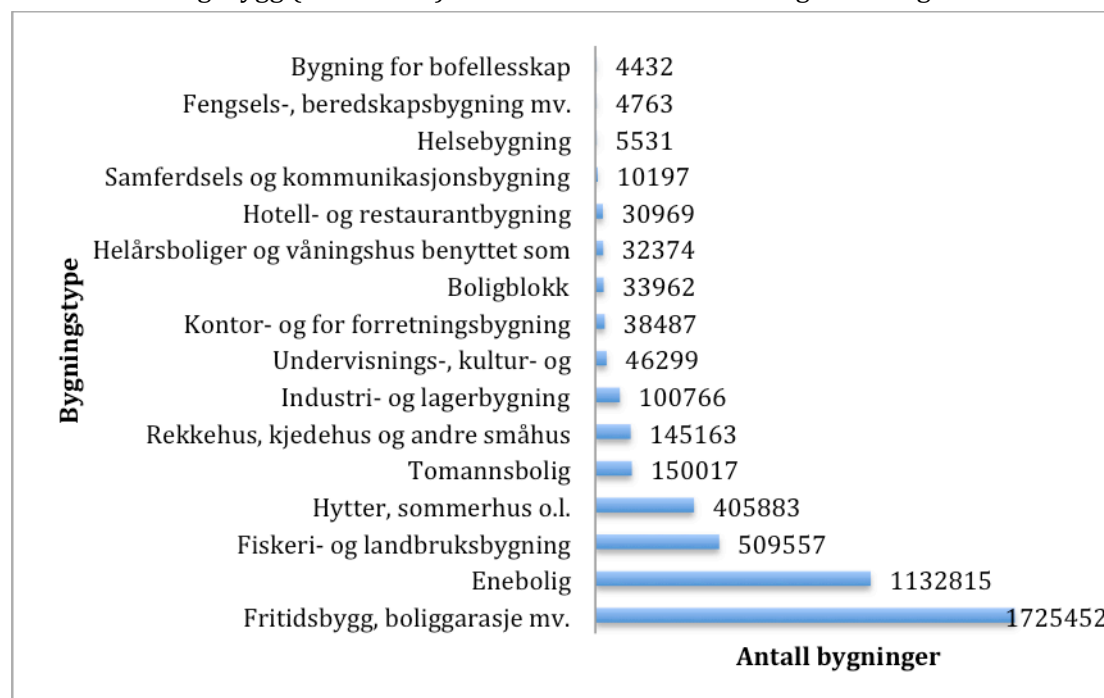
SURE- veilederen inneholder et sett med indikatorer for registrering av byggets tekniske tilstand. I veilederen er registreringen noe forenklet sett i forhold til en vanlig tilstandsanalyse. Likevel bygger vurderingene på de samme prinsippene. Disse prinsippene vil i det følgende gjennomgå. Innledningsvis presenteres sentrale trekk ved den norske bygningsmassen og dens tilstand.

3.2.1 Norsk bygningsmasse

Kommunal- og Regionaldepartementet (2009) forutsier at 80 % av dagens bygningsmasse vil stå i 2050. Tiltak på eksisterende bygg trekkes frem som hovedvirkemiddel for å redusere bygningsmassens miljøpåvirkning fram mot 2020. Byggeår og tilstand tilsier at offentlig og privat bygningsmasse holder et vesentlig lavere nivå enn dagens standard.

Mengde

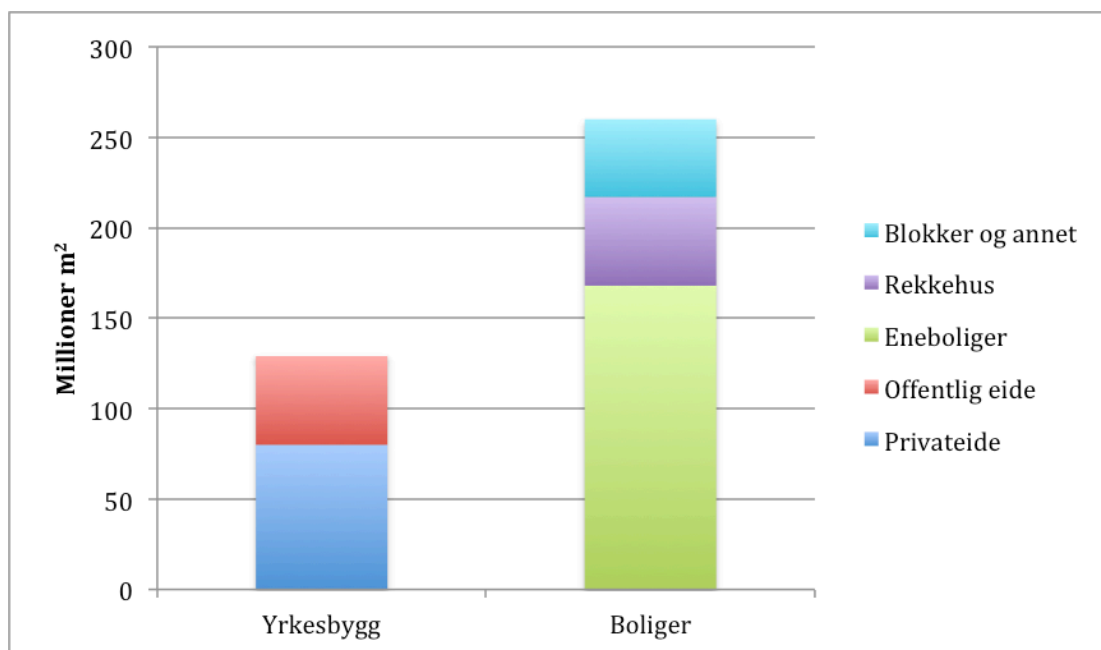
Statens Kartverk har ansvaret for Matrikkelen, som er Norges offisielle eiendomsregister. SSB baserer sin statistikk for eksisterende bygningsmasse på Matrikkelen. Matrikkelen per januar 2011 viser at det finnes om lag 4 millioner bygninger i Norge. Om lag en tredjedel, 1 466 389 bygninger, består av boligbygg. Her er mindre boligbygg dominerende. Fritidsbygninger, garasjer og midlertidige boliger utgjør størstedelen av Norges totale antall bygninger. Næringsbygg utgjør 746 569 bygninger. Fiskeri- og landbruksbygninger utgjør, med 509 557 bygninger, den største delen av næringsbygg (SSB 2011a). Statistikken illustreres i følgende diagram.



Figur 19 Antall bygninger i Norge januar 2011 (SSB 2011a)

For å få et innblikk i den størrelsesmessige fordelingen av norsk bygningsmasse er statistikk basert på areal sentralt. Norges totale bygningsmasse målt i areal bestod i 2009 av 389 millioner m². Yrkesbygg utgjør omlag en tredjedel av dette. Boliger utgjør

resten. Det offentlige eier om lag 13 % av den totale bygningsmassen (KRD 2010). Arealfordelingen av bygningsmassen per 2009 illustreres i følgende diagram.



Figur 20 Eierstruktur for brutto bygningsareal per 2009 (KRD 2010)

Tilstand

RIF (2009) utførte i 2009 en omfattende behovs- og tilstandsanalyse som blant annet tar for seg kommunale bygg og helsebygg. Rapporten peker på følgende trekk ved bygningsmassen:

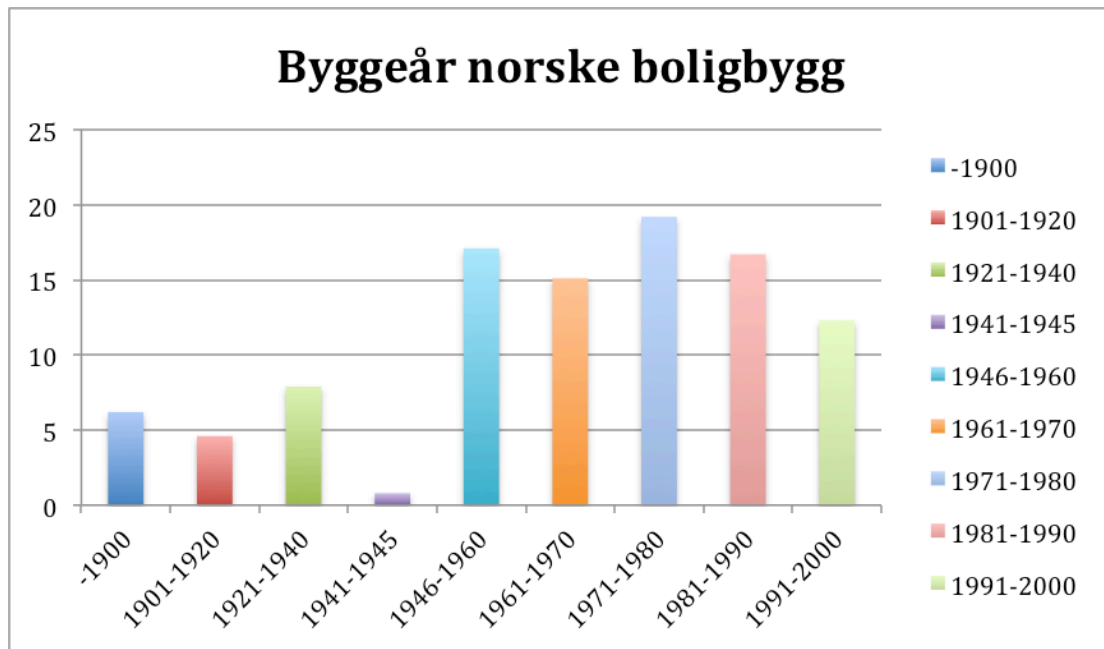
Kommunale bygg utgjør 32 millioner m². Bygningsmassen har samlet sett et stort oppgraderingsbehov. For å komme opp på et nivå hvor kun normalt vedlikehold er nødvendig kreves det investeringer på 140-160 milliarder kroner, basert på at:

- 1/3 av bygningsmassen fremstår som utilfredsstillende og har behov for korrigerende tiltak
- 1/3 av bygningsmassen fremstår som dårlig og har delvis behov for store tekniske oppgraderinger

Helsebygg utgjør 4,8 millioner m². Bygningsmassen og tekniske installasjoner har et stort behov for oppgradering. For å komme opp på et nivå hvor kun normalt vedlikehold er nødvendig kreves det investeringer på 20-30 milliarder kroner, basert på at:

- 30 % av bygningsmassen fremstår som utilfredsstillende og har behov for korrigerende tiltak
- 10 % av bygningsmassen fremstår som dårlig og har delvis behov for store tekniske oppgraderinger

Boligbygg utgjør den største delen av norsk bygningsmasse. Det eksisterer lite kunnskap rundt tilstand og rehabiliteringsraten ved disse byggene (Lavenergiutvalget 2009). For å illustrere standard og sentrale egenskaper ved norske boligbygg kan byggene deles inn etter byggeår. Følgende diagram viser at en betydelig del av dagens boligmasse ble bygd i epoker med langt lavere krav til miljøpåvirkning og energibruk.

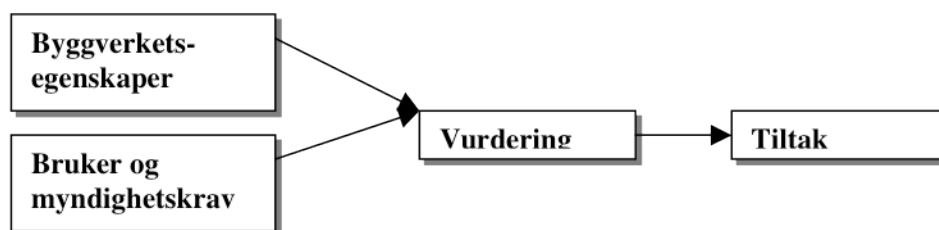


Figur 21 Byggeår norske boligbygg (SSB 2001)

3.2.2. Tilstandsanalyse

Tilstandsanalysen er en sentral del av den strategiske analysen i SURE-veilederen. Den danner grunnlaget for byggets tilstandsprofil. Tilstandsanalysen vil også resultere i forslag til ulike tiltak som kan gjennomføres ved en eventuell bærekraftig oppgradering.

Ved en tilstandsanalyse vil egenskaper knyttet til bygningsdelenes egenskaper registreres. Egenskapene vil videre vurderes opp mot krav fra brukere og myndigheter. Tilstandsanalysen samles i en rapport hvor det også foreslås tiltak. NS 3424 (Standard Norge 1995) angir innhold og fremgangsmåte ved tilstandsanalyser. Sentrale begreper og framgangsmåte basert på NS 3424 vil i det følgende forklares.



Figur 22 Metodikk ved tilstandsanalyse (Bjørberg 2003)

Tilstandsregistrering og vurdering

En tilstandsrapport består av fem hovedfaser. Fasene tilstandsregistrering og vurdering danner grunnlaget for ytelsesprofilen og vil i det følgende bli forklart.

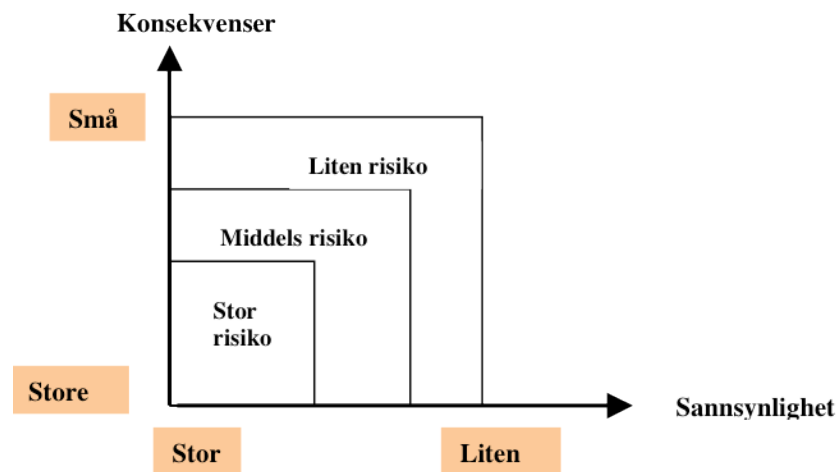
En tilstandsgrad vil først bygge på en vurdering av eventuelle symptomer bygningsdeler måtte ha. Videre vil konsekvensen av symptomene angis. Dette er sentralt for å kunne anbefale aktuelle tiltak. Hvilket område symptomet har en konsekvens for vil også angis. Svikt er et negativt avvik fra et valgt referansenivå. Referansenivået kan være definert av brukere, byggherre eller myndigheter. (Bjørberg 2003). I følgende tabell beskrives sentrale begreper som brukes ved en tilstandsanalyse.

Begreper	Beskrivelse og eksempler
Tilstandsgrad 0	Ingen symptomer
Tilstandsgrad 1	Svake symptomer
Tilstandsgrad 2	Middels kraftige symptomer
Tilstandsgrad 3	Kraftige symptomer
Konsekvensgrad 0	Ingen konsekvenser
Konsekvensgrad 1	Små konsekvenser
Konsekvensgrad 2	Middels store konsekvenser
Konsekvensgrad 3	Store konsekvenser
Sikkerhet (S)	Bæreevne, brannsikkerhet
Helse/miljø (H)	Luftkvalitet, støynivå
Økonomi (Ø)	Vedlikehold, utskifting
Estetikk (E)	Overflater
Ikke svikt	Svikt er ikke registrert, og det er dokumentert riktig utførelse
Mulig skjult svikt	Manglende dokumentasjon for å fastslå om det er svikt eller ikke svikt
Svikt	Svikt er registrert (brukes også om dokumentert feilaktig utførelse)

Tabell 5 Sentrale begreper ved tilstandsanalyse (Bjørberg 2003)

Neste aktivitet ved tilstandsanalysen er vurdering av risiko. Risiko omfatter både teknisk risiko for bygget, og risiko knyttet til personsikkerhet. Risiko avgjøres som en samlet vurdering av sannsynlighet og konsekvens. Liten sannsynlighet med stor konsekvens vil derfor gi samme risiko som stor sannsynlighet med liten konsekvens. Bjørberg (2003) peker på at sannsynlighet i denne sammenheng kan forstås som:

- Sannsynlighet for mulig skjult svikt
- Sannsynlighet for at tilstand forverres
- Sannsynlighet for at det oppstår situasjoner hvor svikt medfører konsekvenser



Figur 23 Vurdering av risiko (Bjørberg 2003)

De overnevnte vurderingene skal resultere i anbefalinger til mulige tiltak. Anbefalinger må være i samsvar med analysens formål og omfang. NS 3424 angir at anbefalingene kan innebære å:

- Utvide omfanget av tilstandsanalysen
- Avdekke mulig skjult svikt
- Eliminere svikt
- Forebygge svikt

Kostnadsanslag knyttet til de ulike tiltakene er viktig for å sikre et beslutningsgrunnlag for bærekraftig oppgradering. Livssyklus kostnader vil gi et helhetlig kostnadsanslag for den resterende bruksperioden etter en eventuell oppgradering.

3.3 Miljø



Miljø er en av grunnpilarene i veilederen. Pilaren omfatter byggverkets miljøbelastning i form av indikatorer for energibruk, energikilde, materialbruk og avfallshåndtering.

Byggenæringen står for en betydelig andel av Norges klimagassutslipp. Materialproduksjon og drift bidrar med de største andelene av utslippene (Byggemiljø 2007). Med utgangspunkt i SSBs tallmateriale fra 2004 har Byggemiljø innhentet en beregning av byggesektorens klimagassutslipp. Resultatet vises i følgende tabell.

Prosess	CO2-ekvivalenter (millioner tonn)	Relativ andel av norske utslipp (%)
Produksjon av byggevarer	3,85	7,0
Transport av byggevarer	0,54	1,0
Bygg og anleggsvirksomhet	0,67	1,2
Drift av bygninger	2,16	4,3
Sum	7,22	13,5

Tabell 6 Byggenæringens klimagassutslipp i 2004 (Byggemiljø 2007)

Overnevnte tabell viser at byggenæringen stod for 13,5 % av Norges totale klimagassutslipp. Kombinert med det faktum at energibruk i byggenæringen utgjør om lag 40 % av den totale nasjonale energibruken (KRD 2009), illustrerer dette norske bygningers betydelige miljø- og ressurspåvirkning.

3.3.1 Energi

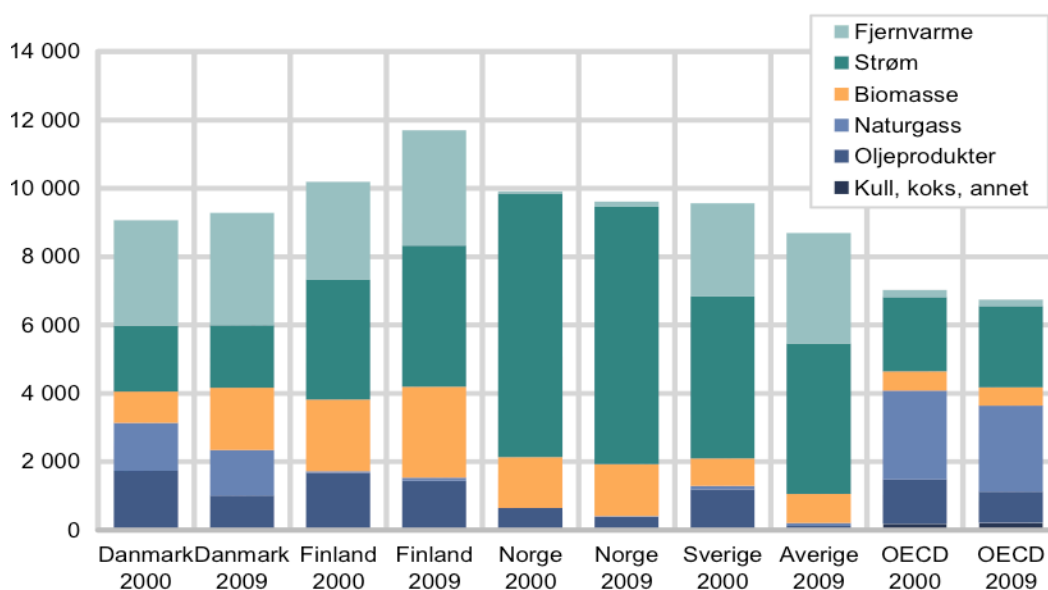


Innledningsvis vil norsk energibruk i bygninger presenteres. Videre gjennomgås politiske føringer og krav knyttet til framtidig energibruk i bygninger. Avslutningsvis behandles relevante definisjoner, krav og verktøy knyttet til veilederens energi-indikatorer.

3.3.2 Energibruk i norske bygninger

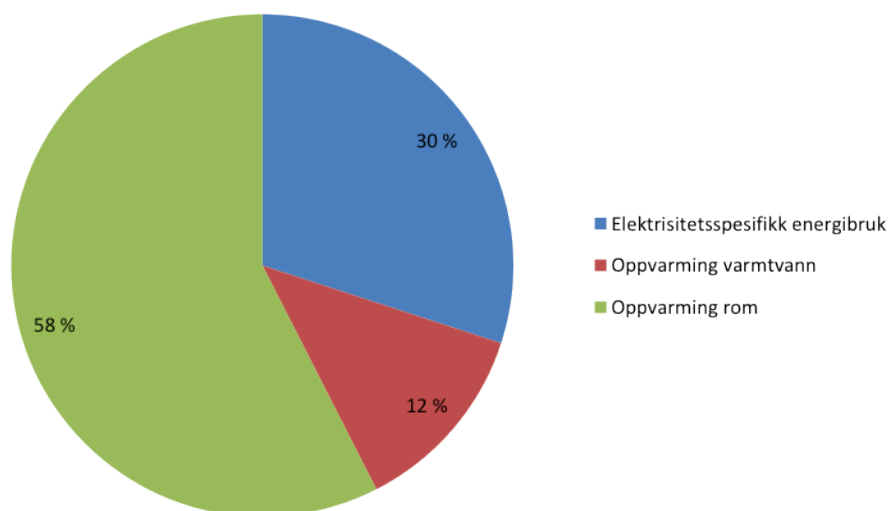
Norske husholdningers energibruk har de siste årene flatet ut og svingt mellom 44-46 TWh per år (NVE 2011a). Norske husholdninger bruker om lag samme mengde energi per person som de andre nordiske landene, men skiller seg ut når det kommer til energikilde. Norge står i særstilling ved at elektrisitet er den dominerende energikilden. Sammenlignet med OECD-gjennomsnittet er norske husholdningers energibruk betydelig høyere. Dette kan forklares med et større oppvarmingsbehov som en følge av et kaldt klima. (Bøeng 2011). Energibruk og energikilde knyttet til oppvarming er også avgjørende for framtidige utslippstall fra bolig- og byggsektoren (KRD 2009). Følgende

figur viser energibruk og energikilde i norske husholdninger sammenlignet med andre land.



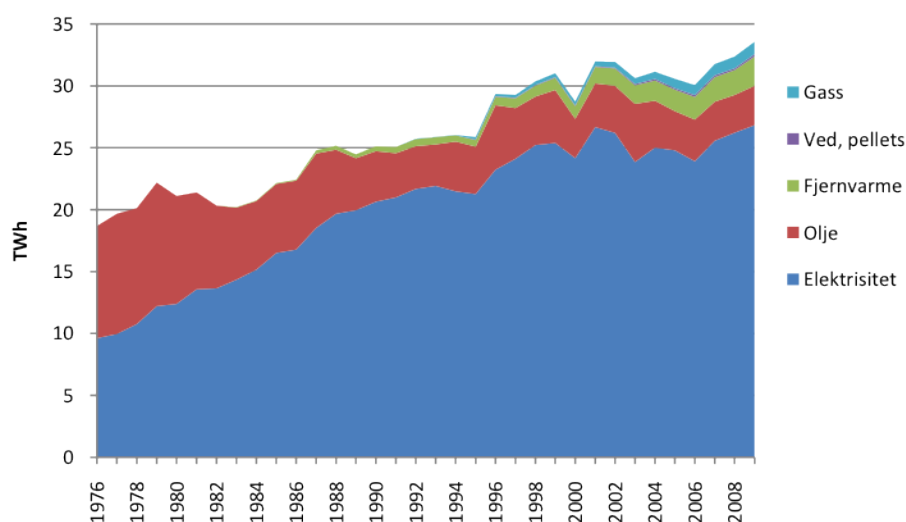
Figur 24 Energifbruk med energikilde i nordiske land. KWh mer person (Bøeng 2011)

Formålsdelingen i følgende figur illustrerer den betydelige andelen av energibruket som går til oppvarming.



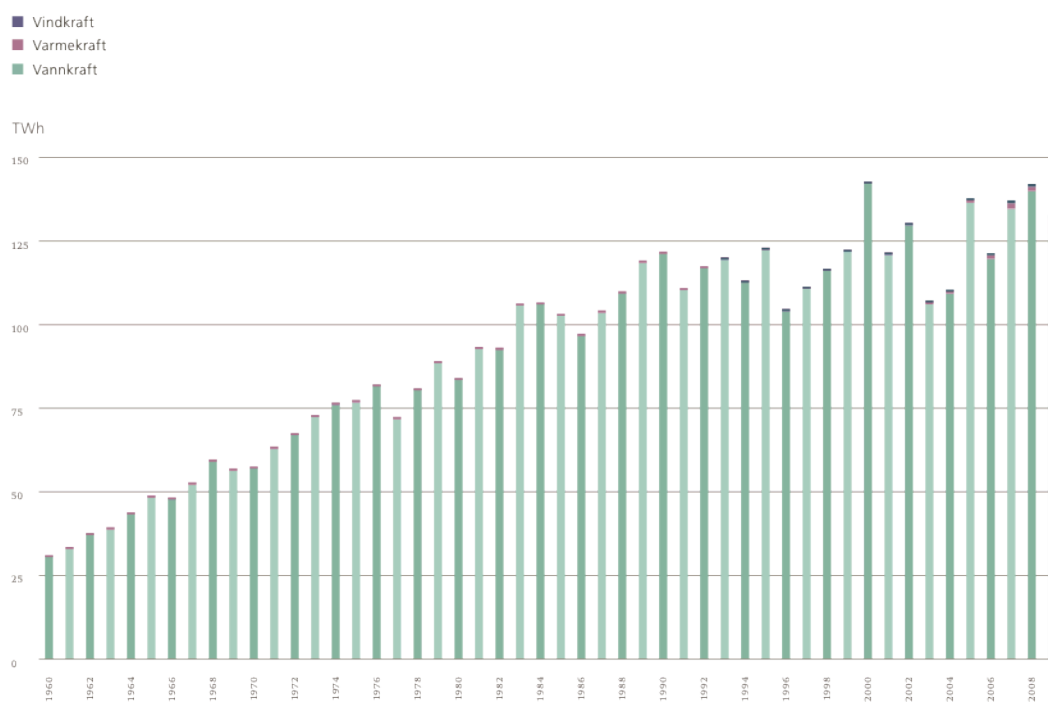
Figur 25 Formålsdeling av energibruk i husholdninger, anslag (NVE 2011a)

Den samlede energibruken i næringsbygg var i 2009 på 33 TWh. Etter flere år med sterk vekst, ser det nå ut som om energibruken begynner å stabilisere seg. Elektrisitet er, også i næringsbygg, den dominerende energikilden. Energifbruken avhenger i stor grad av byggets funksjon og driftsrutiner (NVE 2011a).



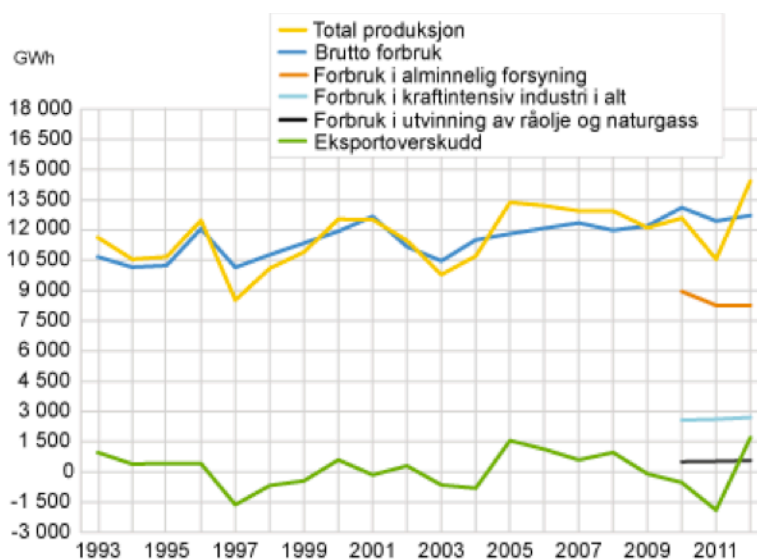
Figur 26 Energibruk i yrkesbygg innenfor tjenesteyting, bygg og anlegg og primærnæringene (NVE 2011a)

Vannkraft utgjør en betydelig andel av Norges samlede elektrisitetsproduksjon. I 2009 var denne andelen på 96 %. Vannkraft sees på som en fornybar kilde. Til sammenligning utgjorde fornybarandelen av elektrisitetsproduksjon i EU-området kun 17 %. Norge står i særstilling når det kommer til vannkraft og er den sjette største vannkraftprodusenten på verdensbasis (NVE 2011b).



Figur 27 Produksjon av elektrisitet i Norge (NVE 2011b)

Energiloven av 1990 åpnet for eksport og import av energi. I 2008 ble det importert elektrisk strøm for om lag 1230 millioner kroner og eksportert for om lag 6450 millioner kroner (SSB 2009). Følgende graf illustrerer dagens balanse.



Figur 28 Produksjon, forbruk og eksportoverskudd av elektrisk kraft 1993-2012 (SSB 2012)

3.3.3 Politiske føringer og framtidige krav til energibruk i norske bygninger

Statlig melding 29 1998-1999 (Regjeringen 1999) innfører på mange måter en langvarig strategi for energibruk i bygninger. Her introduseres begrepet energiomlegging. For byggverk vil dette si å begrense bruken av elektrisitet til oppvarming til fordel for vannbåren varme der det er hensiktsmessig. Vannbåren varme beskrives som en forutsetning for økt bruk av fornybare energikilder, varmepumper og spillvarme. I tillegg begrunnes omleggingen med økt forsyningsikkerhet og økt mulighet for eksport av fornybar elektrisitet. Energiomleggingsbegrepet videreføres i stor grad i påfølgende handlingsplaner og klimapolitikk.

Klimaproblemet og klimapolitikken vil danne mye av grunnlaget for energipolitikken fram mot 2050 (OED 2012). Norge har i de senere år gjennomført en rekke klimapolitiske tiltak som er relevante for bygningssektoren. Hovedmomenter fra tiltakene presenteres videre.

Kyoto-avtalen

Kyoto-avtalen forplikter Norge til å holde CO₂-utslippene i 2008-2012 på et nivå som maksimalt er en prosent høyere enn 1990-nivået. I Klimameldingen 2007 ble kravene ytterligere presisert (OED 2012):

- Norge skal overoppfylle Kyoto-forpliktelsen med 10 prosentpoeng.
- Norge skal fram til 2020 påta seg en forpliktelse om å kutte de globale utslippene av klimagasser tilsvarende 30 prosent av Norges utslipp i 1990.
- Som en del av en global og ambisiøs klimaavtale der også andre industriland tar på seg store forpliktelser, skal Norge ha et forpliktende mål om karbonnøytralitet senest i 2030. Norge skal uansett være karbonnøytralt i 2050.

Klimaforliket

I 2008 ble alle de politiske partiene, med unntak av Fremskrittspartiet, enige om en ytterligere innskjerping av målet om utslippsreduksjoner i avtale om klimameldingen av 2007 (Klimaforliket). I 2010 meldte Norge inn sine utslippsmål til København-avtalen. Under forutsetning av en ny omfattende klimaavtale basert på to-graders målet, signaliserte Norge et ønske om å forplikte seg til å kutte utslippene med 40% av 1990-nivået innen 2020 (OED 2012).

Klimaforliket omtaler en rekke satsningsområder for byggesektoren. Omtalte satsningsområder fra Klimaforliket i 2008 fordelt på tema vises i følgende tabell.

Energieffektivisering	<ul style="list-style-type: none">• Satse på energieffektivisering av bygg• Øke minstestandard• Skjerpe kontroll og tilsyn• Støtteordninger til Enøk-tiltak• Energisjekking av boligbygg
Omlegging av energikilde	<ul style="list-style-type: none">• Utfase oljefyr• Omlegge fra fossile til fornybare energikilder• Energifleksibilitet i oppvarmingen av offentlige bygg

Tabell 7 Utdrag av satsningsområder fra Klimaforliket 2008

Bygg for framtida

I regjeringens miljøhandlingsplan for bolig- og byggsektoren 2009 til 2012 "Bygg for framtida" (KRD 2009) omtales en rekke satsningsområder. Et relevant utdrag av satsningsområder med tilhørende delmål vises i følgende tabell.

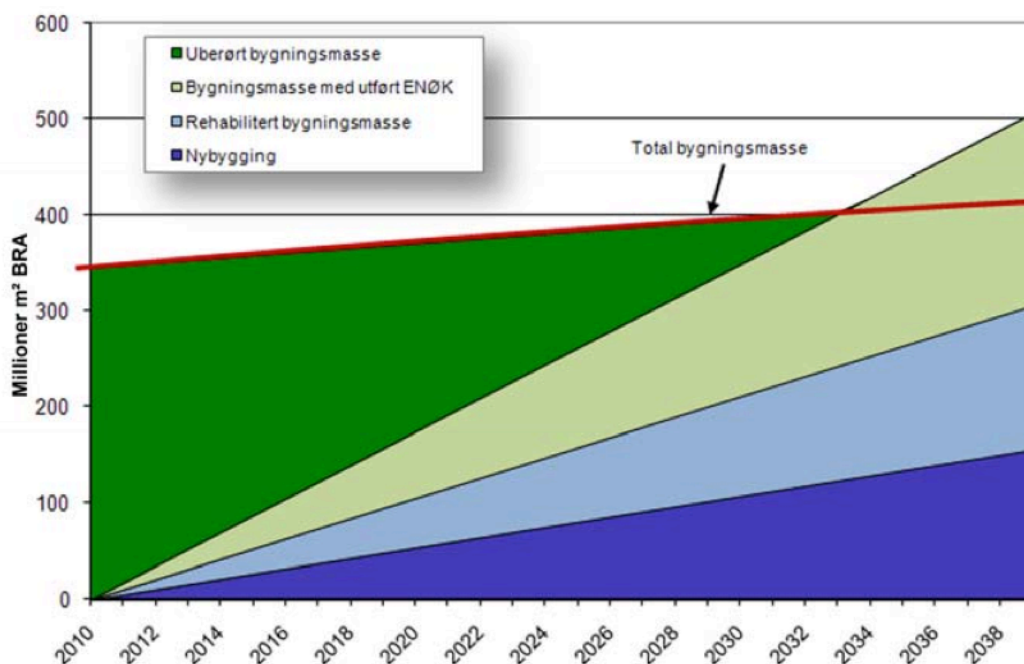
Redusere klimagassutslippene	<ul style="list-style-type: none">• Omlegging til og økt bruk av fornybare energikilder i bygg• Stimulere til en klimavennlig utvikling i kommunene
Redusere behovet for energi i bygningsmassen	<ul style="list-style-type: none">• Redusere energibehovet og øke bruken av fornybar energi i byggsektoren gjennom nye krav og muligheter i lover og forskrifter• Redusere energibehovet ved støtte til hhv. energieffektivisering og/eller bruk av fornybar energi.• Stimulere etterspørselen etter energieffektive bygg, bygløsninger og produkter

Tabell 8 Utdrag av satsningsområder i "Bygg for framtida"

Arnstad-rapporten

På bakgrunn av miljøhandlingsplanen ble det nedsatt en arbeidsgruppe som skulle gi innspill til en handlingsplan for energieffektive bygg. "Arnstad-utvalget" kommer med en rekke momenter som belyser framtidige forhold knyttet til energibruk i bygninger.

Med en rehabiliteringsrate på 1,5 % og en ENØK rate på 2,0 % vil all bygningsmasse allerede i 2033 være berørt av tiltak (KRD 2010). Det vil si at all bygningsmasse i løpet av de to kommende tiår enten vil være rehabilitert eller energieffektivisert. Dette indikerer at mengden bygg som skal oppgraderes er betydelig i kommende år.



Figur 29 Arealutvikling og tiltak på norsk bygningsmasse mot 2040 (KRD 2010)

Det brukes årlig 80 TWh for å drifte den norske bygningsmassen. Arnstad-utvalget mener det er realistisk å redusere denne energibruken med 10 TWh innen 2020 og å halvere energibruken til 40 TWh innen 2040. Utvalget understreker at for å nå målet om en reduksjon på 10 TWh innen 2020, ligger det største potensialet i rehabilitering og gjennomføring av ENØK-tiltak på eksisterende bygningsmasse. 80 % av den eksisterende bygningsmassen vil i følge utvalget bestå i 2050 (KRD 2010).

Arnstad-utvalget har også utarbeidet et forslag til framtidige energirammer. Kravene ved rehabilitering ligger et nivå lavere enn kravene til nybygg. Forslaget er som følger (KRD 2010):

- Lavenerginivå i 2015 ved totalrehabilitering
- Passivhusnivå i 2020 ved totalrehabilitering
- Krav om bruk av energieffektive komponenter og bygningsdeler ved alle tiltak fra 2015

Beskrivelse	Yrkesbygg	Boliger
Snitt for eksisterende bygg	238 kWh/m ² år	201 kWh/m ² år
Dagens forskriftsnivå (TEK10)	150 kWh/m ² år	120 kWh/m ² år
Lavenerginivå (NS 3700 og NS 3701)	115 kWh/m ² år	95 kWh/m ² år
Passivhusnivå (NS 3700 og NS 3701)	80 kWh/m ² år	70 kWh/m ² år

Tabell 9 Foreslåtte energirammer i Arnstad-rapporten

Totalrehabilitering defineres av utvalget som en rehabilitering som koster mer enn 25 % av byggets verdi eksklusiv tomt, og/eller der 25 % av bygningskroppen gjennomgår full rehabilitering. Det er verdt å merke seg at dette er en mye mer spesifikk definisjon sammenlignet med plan- og bygningslovens skjønnsbaserte framgangsmåte for å definere hovedombygging.

Klimamelding 2012

En ny klimamelding godkjent i statsråd 25. april 2012 (Regjeringen 2012) omhandler den videre strategien for en klimavennlig byggsektor. Arnstad – utvalgets rapport ligger til grunn for en innskjerping av energikravene for nybygg. For eksisterende bygningsmasse gis det ingen klare mål, men beskjed om at komponentkrav vil innføres. I tillegg gis det signaler om innføring av klarere retningslinjer for tiltak på eksisterende bygg. Energieffektivisering og energiomlegging er fortsatt hovedfokus for byggsektoren. Et relevant utdrag av klimameldingen gis i følgende tabell.

Energiomlegging	<ul style="list-style-type: none"> • Fase ut oljekjeler • Utvide forbud mot kjel basert på fossile brensler til grunnlast • Statlige forbildeprosjekter for energiomlegging
Energieffektivisering	<ul style="list-style-type: none"> • Innskjerpe energikrav for nybygg til passivhusnivå i 2015 og nesten lavenerginivå i 2020.
Eksisterende bygningsmasse	<ul style="list-style-type: none"> • Innføre komponentkrav for eksisterende bygg, og klargjøre reglene rundt dette. Energieffekt og kostnad skal legges til grunn for vurdering av reglene.

Tabell 10 Utdrag av satsningsområder i klimameldingen 2012

3.3.4 Teori knyttet direkte til indikatorer for energi

Videre behandles relevante definisjoner, krav og verktøy knyttet til veilederens energi-indikatorer.

Levert energi og netto energibehov

Levert energi klassifiseres i NS 3031 (Standard Norge 2011a) som "summen av energi, uttrykt per energivare, levert over bygningens systemgrenser for å dekke bygningens samlede energibehov inkludert systemtap som ikke gjenvinnes". Netto energibehov klassifiseres i NS 3031 som "bygningens energibehov uten hensyn til energisystemets virkningsgrad eller tap i energikjeden. Levert energi omtales ofte som "kjøpt energi", altså energi som leveres inn over byggets systemgrense for å dekke byggets energibehov. Virkningsgradene vil følgelig påvirke dette. Netto energibehov tar ikke hensyn til hvordan virkningsgrader vil påvirke byggets energibehov. Teknisk forskrift tar utgangspunkt i netto energibehov, mens energimerkeordningen benytter seg av begrepet levert energi.

Energimerkeordningen og levert energi

Energimerkeordningen trådte i kraft 1. juli 2010. Med hjemmel i energiloven stilles det krav om energiattest ved salg og utleie av alle boliger og yrkesbygg i Norge, samt for alle yrkesbygg over 1000 kvadratmeter. Regelverket tar utgangspunkt i EUs bygningsenergidirektiv. NVE og Direktoratet for byggkvalitet har ansvaret for utformingen av ordningen (NVE 2010). Formålet med ordningen er å øke bevisstheten rundt (NVE 2009):

- Byggets energibruk
- Oppvarmingsløsning
- Tiltak som kan gjøre bygget mer energieffektivt

Energimerkeordningen legger levert energi til grunn for 7-delt energimerkeskala. Levert energi beregnes etter NS 3031. Energimerkeskalaen presenteres i følgende tabell.

Bygningskategori	Levert energi pr m2 oppvarmet BRA (kWh/m2)						
	A	B	C	D	E	F	G
Småhus	77+1600/A	115+1600/A	153+1600/A	229+1600/A	305+1600/A	458+1600/A	Ingen grense
Leiligheter (boligblokker)	63+650/A	94+650/A	126+650/A	180+650/A	235+650/A	353+650/A	Ingen grense
Barnehager	90	135	180	228	276	414	Ingen grense
Kontorbygg	84	126	168	215	263	395	Ingen grense
Skolebygg	79	118	158	208	259	389	Ingen grense
Universitets- og høyskolebygg	95	143	191	240	289	434	Ingen grense
Sykehus	179	268	358	416	475	713	Ingen grense
Sykehjem	136	203	271	328	384	576	Ingen grense
Hoteller	135	202	269	321	373	560	Ingen grense
Idrettsbygg	109	164	218	272	325	488	Ingen grense
Forretningsbygg	129	194	258	309	360	540	Ingen grense
Kulturbygg	105	158	210	256	302	453	Ingen grense
Lett industri, verksteder	106	159	212	270	329	494	Ingen grense

Figur 30 Energimerkeordningens karakterskala for levert energi (NVE 2011c)

En bygning bygd etter TEK07 som ikke benytter solenergi eller varmepumpe til oppvarming, vil som regel oppnå energikarakter C. For å oppnå energikarakter B bør enten solenergi eller varmepumpe benyttes til oppvarming. Alternativt kan isolasjonsmengde eller vinduer forbedres utover kravene i TEK07. For å oppnå energikarakter A må normalt alle overnevnte tiltak være gjennomført (NVE 2011c).

Gjeldene krav til netto energibehov

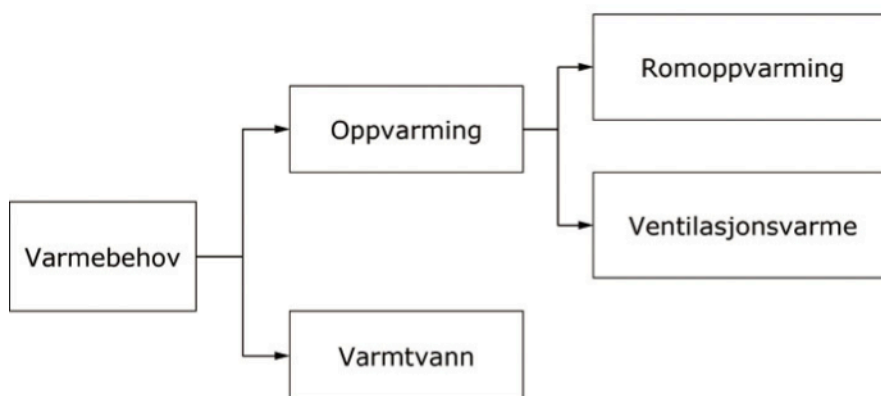
Dagens juridiske krav til netto energibehov gis i teknisk forskrift. Her stilles det minstekrav til bygningers energiytelse. Gjeldende energirammer presenteres i følgende tabell.

Bygningskategori	Totalt Netto Energibehov kWh/m² oppvarmet BRA per år
Småhus, samt fritidsbolig over 150m ² oppvarmet BRA	120 + 1600/m ² oppvarmet BRA
Boligblokk	115
Barnehage	140
Kontorbygg	150
Skolebygning	120
Universitet/høyskole	160
Sykehus	300
Sykehjem	215
Hotell	220
Idrettsbygg	170
Forretningsbygg	210
Kulturbygning	165
Lett industri/verksted	175

Tabell 11 Energirammer i TEK10

Oppvarming

Teknisk forskrift oppgir netto varmebehov som energibehovet til romoppvarming, ventilasjonsvarme og varmt tappevann. Dette illustreres i følgende figur.



Figur 31 Netto varmebehov etter TEK10 (DiBK 2011)

Teknisk forskrift stiller følgende krav til energiforsyning:

Paragraf og tema	Innhold
§14-1 Generelle krav	Prosjektering som ivaretar lavt energibehov og miljøriktig energiforsyning
§14-7 (1) Oljekjel	Forbud mot oljekjel for å dekke grunnlast
§14-7 (2) Energikilde	60% av netto varmebehov skal kunne dekkes av annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brensler (oppvarmet BRA over 500 m ²)
§14-7 (3) Energikilde	40% av netto varmebehov skal kunne dekkes av annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brensler (oppvarmet BRA under 500 m ²)
§14-8 Fjernvarme	Bygninger i områder med tilknytningsplikt til fjernvarmeanlegg skal utstyres slik at fjernvarme kan benyttes til romoppvarming, ventilasjonsvarme og varmtvann.

Tabell 12 Utdrag av krav til energiforsyning i TEK10

Det stilles ingen juridiske krav til maksimalt netto energibehov til oppvarming. For lavenergi- og passivhus stilles det derimot krav til årlig oppvarmingsbehov. Et passivhus kan forstås som en bygning som kun krever ettervarming av en nødvendig ventilasjonsmengde. Et lavenergibygg forstås som et bygg som tilfredsstiller et kravnivå mellom dagens forskriftsnivå og passivhusnivå (SINTEF 2009a). I NS 3700 (Standard Norge 2010) defineres det kriterier for passiv- og lavenergiboliger. NS 3701 er under utarbeidelse og vil utgjøre en standard for passiv- og lavenergihus for yrkesbygninger. SINTEFs prosjektrapport 42 (SINTEF 2009a) brukes derfor for å presentere oppvarmingskrav til lavenergi- og passivhus.

Byggkategori	Årlig oppvarmingsbehov
Barnehage	50 kWh/m ² år
Kontorbygg	30 kWh/m ² år
Skolebygg	35 kWh/m ² år
Universitet- og høyskolebygg	30 kWh/m ² år
Sykehus	65 kWh/m ² år
Sykehjem	40 kWh/m ² år
Hoteller	50 kWh/m ² år
Idrettsbygg	55 kWh/m ² år
Forretningsbygg	40 kWh/m ² år
Kulturbygg	50 kWh/m ² år
Lett industri, verksteder	60 kWh/m ² år

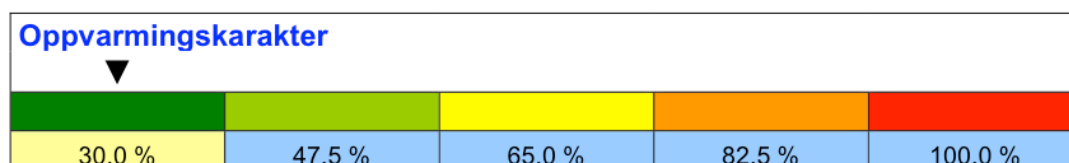
Figur 32 Krav til maksimalt oppvarmingsbehov for lavenergibygg (SINTEF 2009a)

Byggkategori	Årlig oppvarmingsbehov
Barnehage	25 kWh/m ² år
Kontorbygg	15 kWh/m ² år
Skolebygg	15 kWh/m ² år
Universitet- og høyskolebygg	15 kWh/m ² år
Sykehus	20 kWh/m ² år
Sykehjem	15 kWh/m ² år
Hoteller	20 kWh/m ² år
Idrettsbygg	25 kWh/m ² år
Forretningsbygg	20 kWh/m ² år
Kulturbygg	25 kWh/m ² år
Lett industri, verksteder	25 kWh/m ² år

Figur 33 Krav til maksimalt oppvarmingsbehov for passivhus (SINTEF 2009a)

Energimerkeordningen og oppvarming

Energimerkeordningen gir en oppvarmingskarakter basert på en fem-delt skala. Skalaen baserer seg på andelen elektrisitet og fossilt brensel som benyttes for å dekke det totale varmebehovet. Følgelig vil karakteren avhenge av oppvarmingskombinasjon, virkningsgrader, netto energibehov til romoppvarming og til oppvarming av varmtvann (NVE 2011d).



Figur 34 Energimerkeordningens oppvarmingskarakter (NVE 2011d)

Utrekning av oppvarmingskarakter kan enten skje ved forenklede verktøy eller ved utregning av profesjonelle brukere. I den forenklede versjonen benyttes det følgende oppvarmingskilder med tilhørende maksimale dekningsgrader.

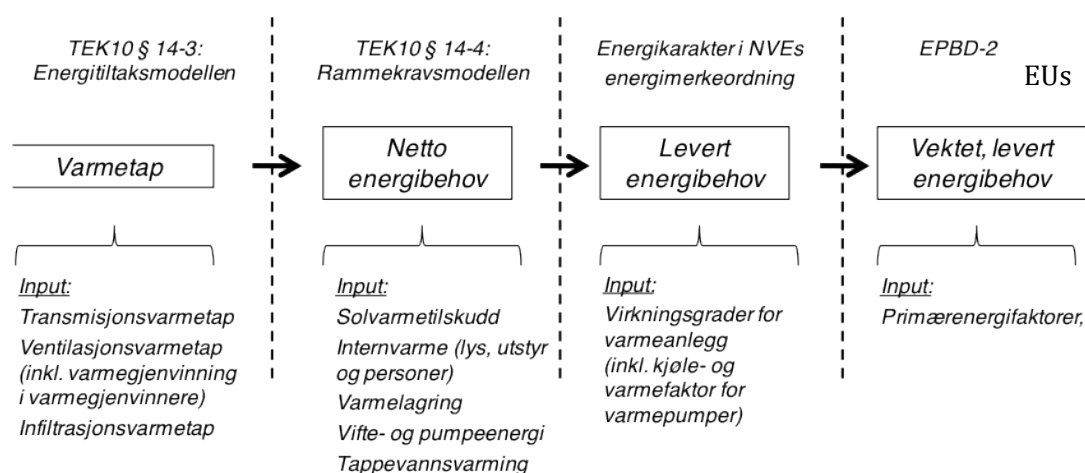
Oppvarmingskilde	Oppvarming	Tappevann
Solfangere	15 %	20 %
Luft til luft varmepumpe	40 %	0 %
Varmepumpe fra vann/jord/grunn/fjell	75 %	75 %
Biokjel	80 %	80 %
Fjernvarme	100 %	100 %
Oljekjel	80 %	80 %
Gasskjel	80 %	80 %
Elektrisitet	100 %	100 %

Tabell 13 Dekningsgrader for ulike oppvarmingskilder (NVE 2011d)

Primærenergi

NS 3031 (Standard Norge 2011a) definerer primærenergi på følgende måte: "energi i sin opprinnelige form som ikke er blitt omdannet eller går over i andre energiformer." Videre definerer standarden en primærenergifaktor på følgende måte: "primærenergi dividert med levert energi, der primærenergien som er nødvendig for å fremskaffe én mengdeenhet levert energi og tar hensyn til energibehovet til utvinning, prosessering, lagring, transport, generering, omdanning, overføring, distribusjon og alle andre nødvendige trinn for å levere energien til bygningen der den leverte energien skal brukes."

Primærenergifaktoren kan følgelig tolkes som et mål på hvor godt den opprinnelige energikilden blir utnyttet før den går over byggets systemgrense. Den omfatter altså alle tap utenfor byggets systemgrenser. Primærenergifaktoren blir følgelig primærenergi dividert på levert energi.



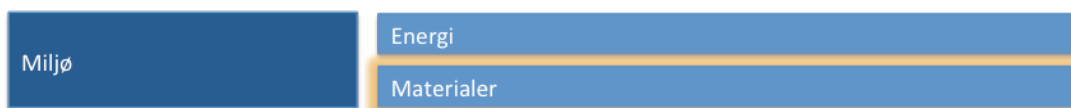
Figur 35 Forholdet mellom ulike energibegreper (Boligprodusentens forening 2010)

EUs bygningsenergidirektiv av 2010 stiller krav til at primærenergi legges til grunn for beregning av bygningers energieffektivitet (EU 2010). Direktivet åpner for bruken av nasjonale primærenergifaktorer. Det er ikke utarbeidet nasjonale primærenergifaktorer i Norge. I NS-EN 15603 (Standard Norge 2008a) har CEN utarbeidet et sett med veiledende verdier. Et utdrag av disse verdiene gjengis i følgende tabell.

Energikilde	Type	CO2 utslipp (g/kWh)	Primærenergifaktor	
			Ikke fornybar	Total
Fossil	Tung fyringsolje	330	1,35	1,35
Bio	Flis	4	0,06	1,06
Bio	Ved	14	0,09	1,09
Elektrisitet	Kjernekraft	16	2,80	2,80
Elektrisitet	Kullkraft	1340	4,05	4,05
Elektrisitet	UCPTE miks (middelverdi EU)	617	3,14	3,31
Elektrisitet	Vannkraft	7	0,50	1,50

Tabell 14 Utdrag av ulike primærenergifaktorer (Standard Norge 2008a)

3.3.5 Materialer

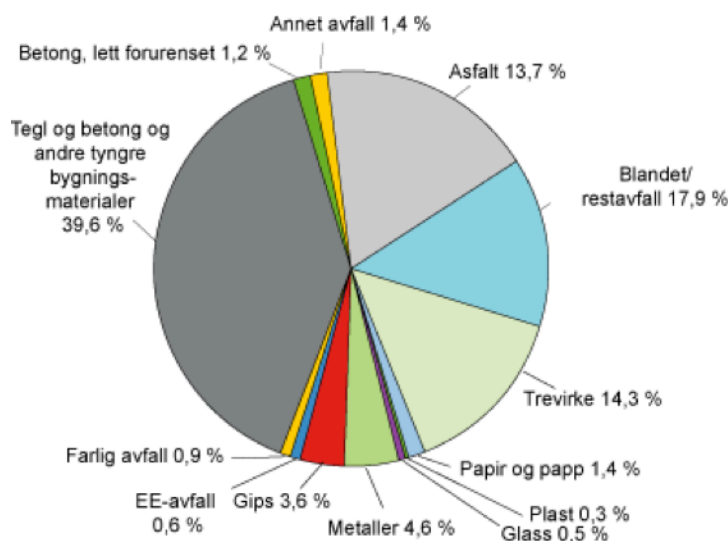


Innledningsvis vil materialstrømmene i norsk byggesektor beskrives. Videre presenteres framtidige politiske føringer og krav knyttet til materialbruk og byggavfall. Avslutningsvis vil relevante krav og verktøy knyttet til veilederens material-indikatorer gjennomgås.

3.3.6 Materialstrømmene i byggesektoren

Det er tidligere beskrevet at produksjon av bygningsmaterialer utgjør en betydelig andel av byggesektorens miljøbelastning (Byggemiljø 2007). Teknisk forskrift stiller krav til en forsvarlig og planlagt levetid, slik at byggets samlede ressurs- og miljøbelastning reduseres (DiBK 2010). Dette krever ulike former for levetidsberegninger.

Byggebransjen genererer i tillegg store mengder avfall. I 2010 ble det generert 1,54 millioner tonn avfall fra byggevirksomhet. Dette utgjør 18 % av de totale avfallsmengdene i Norge. Restavfall utgjorde 18 % av avfallet (SSB 2011b). Avfallsstrømmene fordeler seg på følgende måte:



Figur 36 Generte andeler avfall fra nybygg, rehabilitering og riving (SSB 2011b)

Aktivitet	Andel
Rehabilitering	35 %
Nybygging	34 %
Riving	31 %

Tabell 15 Avfallsmengder knyttet til tiltak (SSB 2011b)

3.3.7 Framtidige krav til materialbruk og byggavfall

Et av hovedsatsingsområdene til i rapporten "Bygg for framtida" (KRD 2009) er å hindre at avfall oppstår, og øke ombruk og materialgjenvinning av byggematerialer. For å følge opp satsingen foreslås det blant annet følgende delmål og tiltak.

- Vurdere innføring av et krav om maksimum 20 kg avfall per kvadratmeter for nybygg i TEK12.
- Vurdere merkeplikt for byggevarer som inneholder helse- og miljøskadelige stoffer i TEK12.
- Stimulere til mer gjenvinning og ombruk
- Forlenge levetiden for byggverk

Et annet av hovedsatsingsområdet i rapporten "Bygg for framtida" (KRD 2009) er å kartlegge og minimere bruken av helse- og miljøfarlige stoffer i byggevirksomheten. For å følge opp satsingen er det blant annet definert følgende delmål:

- Reduksjon i utslipp av miljøgifter, med målsetning om stans innen 2020
- Reduksjon i bruken av helse- og miljøfarlige produkter og stoffer. Øke miljømerkingen av bygg, byggevarer og produkter.

Sentrale aktører innenfor bygg, anleggs og eiendomsnæringen felte i Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall 2007-2012 ned følgende hovedmål (BNL 2007):

- Forsvarlig håndtering av alt farlig avfall
- Minimere bygge- og anleggsavfall med høyest mulig grad av gjenvinning
- Gjenvinningsgrad på 80% innen 01.01.2012

3.3.8 Teori knyttet direkte til indikatorer for materialstrømmer

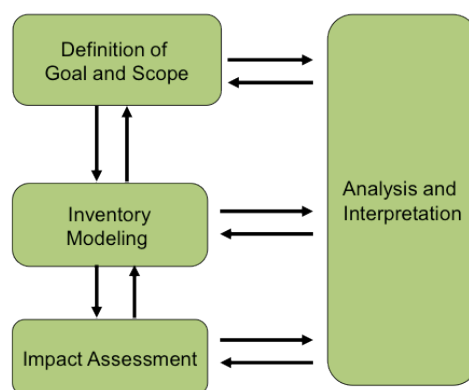
Videre gjennomgås relevante krav og verktøy knyttet til veilederens materialindikatorer.

Livssyklusanalyser

En livssyklusanalyse er en helhetlig miljøanalyse av et sosio-teknisk system. Analysen brukes for å sikre et helhetlig miljøperspektiv ved teknologiske valg (Hammer 2011). Analysen kan ta for seg produkters miljøpåvirkning i tidsrommet:

- Vugge til grav
- Vugge til vugge
- Vugge til produkt

Fremgangsmåten kan deles inn i fire stadier og illustreres i følgende figur.



Figur 37 Fremgangsmåte for LCA (Hammer 2011)

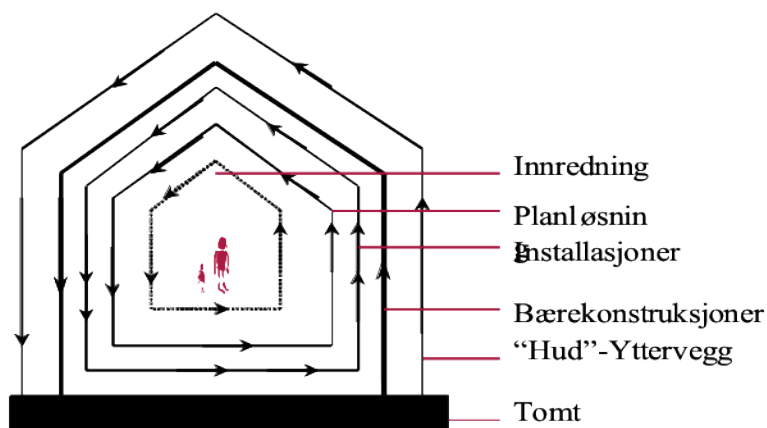
Trinnene i analysen kan beskrives på følgende måte (Pettersen 2011):

- Mål og omfang: definere funksjonen til produktet og rammene for vurderingen.
- Livsløpsinventar: avdekke type og mengde ressurser og utslipp.
- Utslippsvurdering: inventaret omregnes til miljøindikatorer (CO2-ekvivalenter, GWP osv.) for utslippet de forårsaker.
- Tolkning av resultater og analysen

Levetidsplanlegging

Larssen et al. (2007) peker på viktigheten av livsløpsplanlegging av bygninger. Ved å predikere levetiden til bygningskomponenter kan en prosjektere bygget for minimal binding mellom komponenter med ulik levetid/endingstakt. ISO 15686 serien omfatter et standardisert rammeverk for levetidsplanlegging (Standard Norge 2012). Ved aktiv bruk av levetidsplanlegging med fokus på binding mellom komponenter vil en kunne oppnå følgende fordeler (Larssen et al. 2007).

- Færrest mulig komponenter må skiftes ut
- Raskere og rimeligere ombygging og vedlikehold
- Lavt ressursbruk



Figur 38 Ulike lag av bygningsdeler (Larssen et al. 2007)

Typiske levetider angis i følgende tabell.

Del	Levetid
Tomt	Evigvarende
Bærekonstruksjoner	Hele byggets levetid
Fasade og tak	Lang levetid: 40-60 år
Installasjoner	Relativ lang teknisk levetid: 20-40 år
Planløsning	Virksomheten avgjør: 10-15 år
Innredning	Virksomheten avgjør: 0-10 år

Tabell 16 Vanlige levetider for ulike bygningsdeler (Larssen et al. 2007)

Avfall

Teknisk forskrift definerer avfall som "materialer og gjenstander fra bygging, rehabilitering eller riving av bygninger, konstruksjoner og anlegg". En rekke lover og forskrifter omhandler byggavfall. En sammenstilling gis i følgende tabell.

Lov eller forskrift	Del	Omhandler
TEK	§ 9-5 til § 9-10	Sorteringsgrad, kartlegging, planlegging, rapportering
SAK	§ 8-1	Sluttrapport
Forurensningsloven		Vern av ytre miljø
Forurensningsforskriften		Vern av ytre miljø
Avfallsforskriften	§ 11	Farlig avfall
Asbestforskriften	§ 7a, 9g og 12i	Asbest
Byggherreforskriften	§ 9	Byggherre og avfall
Internkontrollforskriften	§ 1	Ytre miljø og avfallsbehandling

Tabell 17 Aktuelle lover som omhandler byggavfall

Et utdrag av dagens mest aktuelle krav listes videre opp i prosess-kronologisk rekkefølge:

- Byggherre skal stille krav til håndtering av avfall og farlige materialer (Byggherreforskriften)
- En avfallsplan hvor type og mengde beskrives skal utarbeides (TEK)
- Ved riving og endring skal mulig farlig avfall kartlegges (TEK og avfallsforskriften)
- Ved oppgradering/riving/påbygging av en viss størrelse, skal det utarbeides en miljøsaneringsbeskrivelse (TEK)
- 60 vektprosent av avfallet skal kildesorteres (TEK)
- Sluttrapport med faktisk avfallshåndtering skal sendes inn ved avslutning av virksomheten (TEK og SAK)

3.4 Sosial bærekraft



Sosial bærekraft er en av grunnpilarene innenfor veilederen. Pilaren omfatter forholdet mellom bygningsmassen, virksomheten, brukerne og samfunnet. I det følgende gjennomgås relevant teori knyttet til de ulike kategoriene.

3.4.1 Innemiljø



Innemiljø omfatter fysiske forhold i bygget som påvirker brukerne direkte eller indirekte. Videre vil relevante definisjoner, krav og verktøy knyttet til veilederens indikatorer for innemiljø gjennomgås.

Europeisk standard for innemiljø

Den europeiske standarden NS-EN 15251 (Standard Norge 2007a) er aktuell for flere av indikatorene for et bærekraftig innemiljø. Standarden kategoriserer flere sentrale parametere for innemiljø. SINTEF (2009) anbefaler å bruke denne standarden for å dimensjonere og evaluere inneklimate i norske bygninger. Veiledning til teknisk forskrift 2010 henviser også til standarden. Standarden inndeler i fire kategorier for innendørs luftkvalitet (IDA –Indoor Air). Kategoriene beskrives i følgende tabell.

IDA-kategori	Luftkvalitet	Beskrivelse
IDA 1	Høy	For sårbare personer eller personer med spesielle behov.
IDA 2	Middels	Brukes som mål for nybygg og rehabilitering.
IDA 3	Moderat	Brukes for eksisterende bygninger.
IDA 4	Lav	Bør bare godtas i begrensede perioder.

Tabell 18 Kategorier for innemiljø (Standard Norge 2007a)

Termisk komfort

Novakovic et al. (2007) definerer termisk komfort som "en sinnstilstand der vi uttrykker full tilfredshet med de termiske omgivelsene." Videre beskrives det at den termiske komforten påvirkes av:

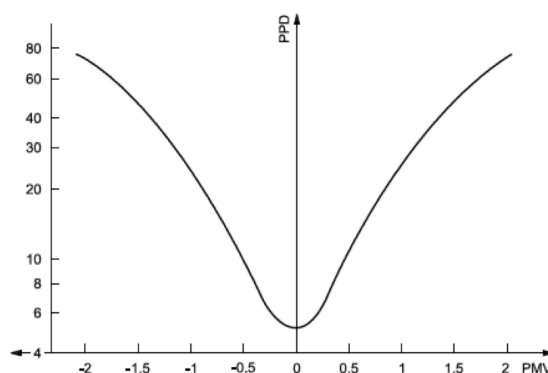
- Luftens tørrkuletemperatur
- Termisk stråling i rommet
- Luftens hastighet og turbulens
- Luftens vanndampinnhold
- Personens aktivitetsnivå
- Personens bekledningsnivå
- Stedlige forhold: oppholdssted, oppholdstid, termiske egenskaper ved gulv og møblement
- Fysiske forhold: kroppens stilling, alder, kjønn, sinnstilstand, psykisk legning, tretthet, sult, metthet og fordøyelse

For å beregne optimale temperaturer for termisk komfort blir PMV- og PPD-indekser brukt. PMV står for "predicted mean vote" og angir en større gruppes forventede gjennomsnittlige vurdering av de termiske omgivelsene. Vurderingen bruker en 7-punkts skala gjengitt i følgende tabell. En vurdering av temperaturen til 0 vil si at personen ikke ønsker at de termiske omgivelsene skal være varmere eller kaldere.

+3	Hett
+2	Varmt
+1	Lett varmt
0	Nøytralt
-1	Lett kjølig
-2	Kjølig
-3	Kaldt

Tabell 19 Skala for å fastsette PMV (Novakovic et al. 2007)

PPD står for "predicted percentage dissatisfied" og angir forventet andel av den større gruppen som vil være misfornøyd med de termiske omgivelsene. Sammenhengen mellom PMV og PPD illustreres i følgende figur.



Figur 39 Sammenheng mellom PMV og PPD (Calleja 2012)

Figuren viser at når den forventede gjennomsnittlige vurderingen av de termiske omgivelsene (PMV) er lik null, vil fortsatt 5 prosent av gruppen oppleve omgivelsene som for varme eller kalde.

PMV- og PPD-beregningene bygger på hvordan forsøkspersonene opplever den termiske komforten på hele kroppen. I tillegg kan forsøkspersonene oppleve lokale ubehag. Lokale ubehag kan forårsakes av følgende punkter (ISO 2005):

- Trekk
- Ulik temperatur i ulike høyde over gulvet
- Varmt eller kaldt gulv
- Asymmetrisk stråling

NS-EN 15251 angir at temperaturkriteriene for å dimensjonere mekanisk oppvarming og/eller kjøling skal baseres på den termiske komfortindeksen PMV-PPD. Videre viser standarden til NS-EN ISO 7730 (ISO 2005) for videre beskrivelse og bruk av komfortindeksen. NS-EN ISO 7730 klassifiserer tre kategorier av termisk komfort. Kategoriene bygger på PMV- og PPD indeksen og stiller i tillegg krav til faktorer som kan forårsake lokale ubehag. Kategoriene A, B og C tilsvarer henholdsvis IDA-kategoriene I, II, og III. Kategoriene vises i følgende tabell.

Category	Thermal state of the body as a whole		Local discomfort			
	PPD %	PMV	DR %	PD % caused by		
				vertical air temperature difference	warm or cool floor	radiant asymmetry
A	< 6	$-0,2 < PMV < +0,2$	< 10	< 3	< 10	< 5
B	< 10	$-0,5 < PMV < +0,5$	< 20	< 5	< 10	< 5
C	< 15	$-0,7 < PMV < +0,7$	< 30	< 10	< 15	< 10

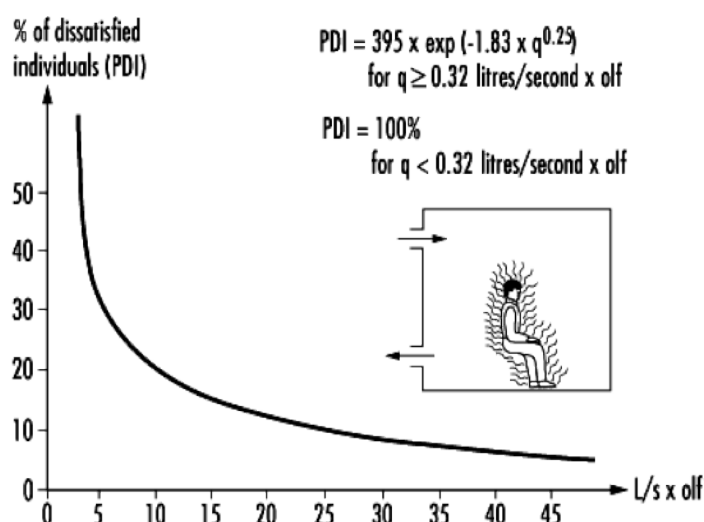
Figur 40 Kategorier for PMV (ISO 2005)

Luftkvalitet

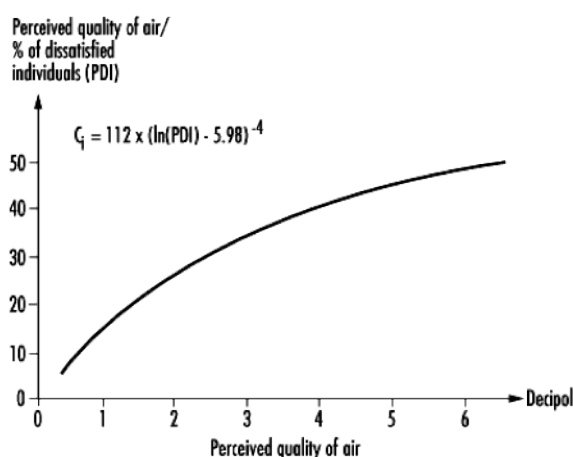
Måling av luftkvalitet baseres på ulike kvantitative enheter som igjen er basert på subjektive kriterier. Decipol er et slikt kriterium. For å definere enheten decipol, er det nødvendig å redegjøre for enheten olf først. Novakovic et al. (2007) definerer olf på følgende måte: "En olf er emisjonen (kildestyrken) fra en voksen stillesittende standardperson i termisk komfort med omgivelsene. Det forutsettes at personen har en hygienisk standard som svarer til ett bad hver 1,6. dag og skifte av undertøy hver dag."

Videre definerer Novakovic et al. (2007) enheten decipol på følgende måte: "En decipol er den opplevde forurensningen som forårsakes av 1 olf i et rom som ventileres med luktfri frisk luft med en lufttilførsel på 10 liter per sekund."

Følgende figurer viser sammenhengen mellom andel misfornøyde, ventilasjonsmengde og oppfattet luftkvalitet.



Figur 41 Andel misfornøyde og ventilasjonsmengde (Calleja 2012)



Figur 42 Opplevd luftkvalitet og andel misfornøyde (Calleja 2012)

CO2-Konstentrasjon

En person produserer ved utånding mellom 15 og 20 liter karbondioksid i timen. CO2-nivået blir ofte brukt som en indirekte indikator på luftkvaliteten, når personer er den dominerende luftkilden (Novakovic et al. 2007).

Det eksisterer flere normtall for CO2-konsentrasjoner. Ifølge Novakovic et al. (2007) ligger normtallene som regel langt under det som kan karakteriseres som et helseskadelig nivå. Først når konsentrasjonene passerer 20 000 ppm, vil karbondioksid kunne forårsake helseproblemer. Likevel vil en kunne oppleve negative effekter som nedsatt konsentrasjonsevne, hodepine og tretthet ved nivåer over 1000 ppm.

Norsk uteluft har en gjennomsnittlig CO2-konsentrasjon på om lag 400 ppm (Novakovic et al. 2007). Tabell B.4 i NS-EN 15251 gir eksempler på anbefalte CO2-konsentrasjoner over utenivå. Tabellen tar utgangspunkt i IDA-kategoriene. VTEK 10 henviser til denne tabellen. Tabellen gjengis i det følgende med en forklaring av de ulike kategoriene.

IDA-kategori	Tilsvarende CO2-konsentrasjon høyere enn utendørs konsentrasjon i PPM
1	350
2	500
3	800
4	>800

Tabell 20 IDA-kategori og CO2-konsentrasjon (Standard Norge 2007a)

Frisklufttilførsel

Frisklufttilførsel er et mål på tilførselen av friskluft fra ventilasjon. For et rom med utelukkende bruk av dokumentert lavemitterende materialer og hvor det ikke røykes, vil dimensjonering etter IDA-kategoriene i NS-EN 15251 gi følgende krav til luftskifte.

IDA-kategori	Luftskifte (l/s*person)	Standardverdi(l/s*person)
1	>15	20
2	10-15	12,5
3	6-10	8
4	< 6	5

Tabell 21 IDA-kategori og krav til luftskifte (Standard Norge 2007a)

Teknisk forskrift stiller følgende krav til frisklufttilførsel:

"§13-3. Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning

(1) I byggverk for publikum og arbeidsbygning skal gjennomsnittlig frisklufttilførsel på grunn av forurensninger fra personer med lett aktivitet være minimum 26 m³ pr. time pr. person. Ved høyere aktivitet skal frisklufttilførsel økes slik at luftkvaliteten blir tilfredsstillende."

Et luftskifte på 26m³ per time per person svarer til 7,2 l per sekund per person.

Lufthastighet

Lufthastigheten påvirker det konvektive varmetapet mellom person og innemiljø. Lufthastigheten kan virke negativt i form av trekk, men også ha en avkjølende effekt ved høye innetemperaturen. Den avkjølende effekten forsterkes ved høye middelstrålingstemperaturer (ISO 2005). Folkehelseinstituttet (1998) anbefaler å holde lufthastigheten under 0,15 m/s i oppholdssoner.

Emisjon

Emisjon er avgivelse av organiske forbindelser (VOC) fra byggematerialer. Avgivelsen styres av forskjellig damptrykk i innelufta og materialet. Emisjonene vil skje fra flater som vender ut mot rommet, men underliggende materialer som lim, avrettingsmasse, sparkel og grunning kan også påvirke prosessen (SINTEF 2009b).

Det eksisterer et stort antall forskjellige organiske forbindelser og det er ikke uvanlig å identifisere 100-300 ulike VOC-er i innelufta. Forurensning av innelufta stammer hovedsakelig fra byggfukt og feil materialbruk (SINTEF 2009b). Stein glass, tegl, tre, høytrykkslaminater er lavemitterende materialer. Plastmaterialer som tapet, gulvbelegg og maling avgir en større andel forurensende stoffer. Mengden forurensende stoffer vil likevel variere innen sammen produktgruppe (DiBK 2011).

Ifølge Folkehelseinstituttet (1998) er organiske forbindelser en mulig årsak til helseeffekter og komfortproblemer ved innemiljø i normale bygg. Videre fremheves det at svært høye konsentrasjoner vil kunne virke irriterende og gi sensoriske effekter.

VTEK10 (DiBK 2011) omtaler emisjon på følgende måte: *"Det må benyttes bygnings- og overflatematerialer med tilfredsstillende dokumentasjon som bekrefter at de ikke avgir forurensninger som kan medføre ubehag, irritasjon eller risiko for helseskade. Det må kreves dokumentasjon av byggematerialer og -produkter som anvendes innendørs med hensyn til:*

- *Emisjon/tidsrelatert emisjonskurve. For materialer som krever liming til underlaget, må emisjonsdata gis for kombinasjonen"*

Radon

Radon i luften stammer fra det radioaktive grunnstoffet radium 225. Radonmengden vil variere sterkt fra sted til sted, avhengig av grunnforholdene. Partikler i lufta kan binde seg til radon og føres inn i bronkiene. Radoneksponering kan lede til lungekreft (DiBK 2011). Det eksisterer flere bygningstekniske tiltak for å hindre radoninnstrømning fra byggegrunnen.

Den norske regjeringen har satt opp to strategiske mål for å redusere radoneksponeringen i Norge (Regjeringen 2009).

- Radonnivåene i alle typer bygninger og lokaler skal ligge under de gitte grenseverdiene
- Radoneksponeringen skal senkes så langt ned som praktisk mulig

Radonrisiko er proporsjonal med eksponering. Følgelig vil all reduksjon gi en helsegevinst (Regjeringen 2009). Teknisk forskrift stiller krav om at radonkonsentrasjonen i innelufta ikke skal overstige 200 Bq/m³.

Formaldehyd

Formaldehyd er en fargeløs gass som er svært reaktiv ved romtemperatur. Tobakksrøyk samt byggematerialer som sponplater, finér, tekstiler, isolasjon, lim osv. er hovedkildene til innendørs utslipp av gassen. Gassen vil kunne ha irriterende korttidseffekter på menneskets sensoriske organer. Videre viser visse studier en sammenheng mellom nesekreft og formaldehydkonsentrasjon i innelufta. På bakgrunn av et stort utvalg av studier på formaldehyd i innemiljø har WHO satt et anbefalt grensenivå på 0,1 mg/m³ (100 µg/m³) for 30 minutters midlet konsentrasjon (WHO 2010).

Støynivå

Novakovic et al. (2007) definerer støy som uønsket lyd som skader, plager, irriterer eller forstyrrer personer. Oppfatningen av hva som kan kategoriseres som støy vil derfor være subjektivt. Det øret oppfatter av trykksvingninger i luften vil i stor grad påvirkes av frekvensen. Det er derfor innført veiekurver som etterligner ørets følsomhet etter frekvens. Den vanligste veiekurven kalles A-kurven (Novakovic et al. 2007).

NS 8175 (Standard Norge 2008b) kategoriserer ulike lydklasser for ulike bygningstyper på bakgrunn av følgende faktorer.

- Lydnivå (støynivå)
- Luftlydisolasjon
- Trinnlydisolasjon
- Etterklangstid

Ved å angi grenseverdier for de overnevnte faktorene deles det inn i klasser med tilhørende karakteristikker. Inndelingen vises i følgende tabell.

Lydklasse	Karakteristikk
A	Tilsvarende lydmessig spesielt gode forhold der berørte personer kun unntaksvis blir forstyrret av lyd og støy.
B	Tilsvarende tydelig bedre lydforhold enn de minste grensene som er gitt i klasse C, og betraktes som god lydstandard. Berørte personer kan bli forstyrret av lyd og støy til en viss grad.
C	Angir de grenseverdiene for nye bygninger som tilsvarende intensjoner for minstekrav i tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven, og for ombygninger der det stilles krav som for nye bygninger.
D	Angir grenseverdier der en stor andel av personer kan forvente å bli forstyrret av lyd og støy.

Tabell 22 Lydklasser etter NS 8175 (Standard Norge 2008b)

Veiledning til teknisk forskrift slår fast at funksjonskrav til støy vil være oppfylt når en prosjekterer etter grenseverdiene for klasse C i NS 8175. NS 8175 er for øvrig under revisjon. Dette vil kunne innebære at grenseverdiene endres i den nye utgaven (DiBK 2011).

Romakustikk

Krav til romakustikk vil avhenge av type rom og bruksformål. Det grunnleggende kravet er at "brukerne ikke skal oppleve plagsom etterklang eller ha problemer med å forstå tale, viktige meldinger eller lyd signaler" (DiBK 2011). Videre krav vil avhenge av bygningstype. Det stilles utvidede krav til byggverk som omfattes av krav til universell utforming.

For å oppnå tilfredsstillende romakustikk vil rommets form, samt materialenes og innredningens lydegenskaper være avgjørende. Form og innredning vil avgjøre hvordan lydbølger beveger seg i rommet. Lydabsorpsjonsevne til gulv, vegger, tak og innredning vil avgjøre hvor mye lyd som absorberes eller reflekteres (DiBK 2011).

Veiledning til teknisk forskrift (DiBK 2011) viser til aksepterte grenseverdier i NS 8175. Etterklangstid, absorpsjonsfaktor og lydnivå fra byggetekniske installasjoner er relevante parametere. For boligbygg vil Lydklasse C i NS 8175 tilfredsstillende bygningens myndighetenes minstekrav. For andre typer bygg vil de overnevnte parameterne være avgjørende.

Belysningsstyrke

Belysningsstyrke måles i enheten lux, hvor 1 lux er en lumen per kvadratmeter. Lumen er målet på lysfluksen fra en lyskilde. Belysningsstyrken påvirkes av følgende faktorer (Novakovic et al 2007):

- Installert lyseffekt per kvadratmeter gulvareal (W/m²)
- Lampens lysutbytte (lumen/W)
- Armaturets virkningsgrad
- Rommets virkningsfaktor

Lysbehovet i et rom styres av aktivitet. NS-EN 12646-1 (Standard Norge 2011b) angir krav til belysningsstyrke på innendørs arbeidsplasser. Et utdrag av krav til belysningsstyrker gjengis i følgende tabell.

Område/Aktivitet	Belysningsstyrke (lux)
Sirkulasjonsområder og korridorer	100
Trapper	100
Kantine	200
Maskinarbeide	300
Presisjonsarbeide	1000
Arbeide med edelstener	1500

Tabell 23 Ulike krav til belysningsstyrke (Standard Norge 2011b)

Lyskultur har utgitt en norsk veiledning til NS-EN 12646-1 som også angir spesifikke norske krav til belysningsstyrker, "1B Luxtabell og planleggingskriterier for innendørs belysningsanlegg" (Lyskultur 2012). NS 11001-1 (Standard Norge 2009) omhandler universell utforming av arbeids- og publikumsbygninger. Også i denne standarden gis det retningslinjer for belysningsstyrker avhengig av aktivitetene som foregår i rommet. Standarden anbefaler også dimmer for all punktbelysning.

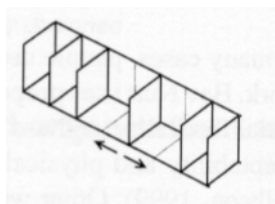
3.4.2 Tilpasningsdyktighet



Ulike bygninger stiller ulike krav til endringer i løpet av byggets livsløp. Monumentale bygg som kirker og konsertbygg huser statiske virksomheter som krever færre ombygninger for å møte endrede krav til funksjonell egnethet. På den andre siden av skalaen eksisterer det bygg som huser mer dynamiske virksomheter, som for eksempel sykehus. Utvikling innen blant annet teknologi og organisasjonsformer ved den dynamiske virksomheten leder til hyppig endring av krav til byggets funksjon. Tilpasningsdyktighet omhandler hvor lett bygget kan tilpasses for å møte slike endrede funksjonskrav (Larsen et al. 2007). Begrepet kan også utvides til å omfatte tilpasning av bygget for å møte framtidige klimaendringer. I det følgende vil begreper innenfor tilpasningsdyktighet gjennomgås.

Fleksibilitet

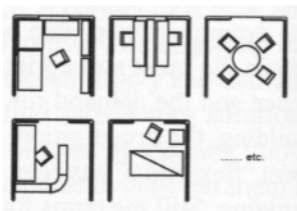
Larsen et al. (2007) beskriver fleksibilitet som "frihet til planendring innen samme funksjon (for eksempel endring fra cellekontorer til åpne kontorlandskap), dvs. reorganisere bruksarealet eksklusiv bæresystem/kjerner."



Figur 43 **Fleksibilitet (SINTEF 2002)**

Generalitet

Larsen et al. (2007) beskriver generalitet som "Frihet til endret funksjon (for eksempel skole til boliger, fra lagerbygg til bilforretning/verksted el.), dvs. evne til å kunne oppfylle krav til endrede nyttebelastninger, brannsikring, etc. uten altfor store inngrep og kostnader." Generalitet medfører at bygget er egnet for alternative bruksområder og sikrer følgelig eier et større marked ved salg eller utleie. Virksomheter med flere funksjoner, eventuelt med funksjoner i endring, vil ha større muligheter til enkelt å endre lokalenes funksjon.



Figur 44 Generalitet (SINTEF 2002)

Generalitet og fleksibilitet vil avhenge av parametere i følgende tabell.

Parametere av betydning for installasjonsplass og utstyr	Parameter av betydning for arealdisponering og tilgjengelighet
Tekniske mellometasjer	Mulighet for frie flater (spennvidder)
Netto etasjehøyde	Bredde i kommunikasjonsveier
Vertikale sjakter/installasjonsplass	Innervegger (tunge/lette) konstruksjoner
Mulighet for hulltaking i dekke	Bygningsbredde
Lastkapasitet dekke	Arealmengde per etasje
Fleksibilitet og generalitet	

Tabell 24 Parametere for fleksibilitet og generalitet (Larsen et al. 2007)

Elastisitet

Larsen et al. (2007) beskriver elastisitet som "evnen en bygning har til å utvide eller redusere arealer innenfor en gitt geometri. For eksempel mulighet til å kunne utvide med tilbygg/påbygg eller å fjerne deler av bygningen." Elastisitet omfatter altså hvor egnet bygget er for endringer i volum, eventuelt seksjonering av bygget. Dette sikrer at bygningsmassen kan utvikle seg i takt med virksomheten den huser. I tillegg vil en eier kunne øke tomtens utnyttelsesgrad og seksjonere tomten for ulike leietakere. For å sikre god elastisitet vil følgende parametere være aktuelle (Larsen et al. 2007):

- Tomteforhold: nåværende bebyggelse på tomten vil være styrende for horisontale tilbygg.
- Lastekapasitet ved bæresystem: gjenværende lastekapasitet ved dagens bæresystem vil styre muligheten for vertikale påbygg.
- Reguleringsbestemmelser med føringer for høyde og utnyttelsesgrad vil også være avgjørende.



Figur 45 Elastisitet (SINTEF 2002)

Grunnforhold og fundamentering vil også påvirke muligheten for vertikale påbygg. Valg av fundamentering bestemmes av grunnforhold og bæresystemet. Følgende fundamenteringsmetoder er utbredt i Norge (Larsen 2004):

- Direkte på fjell: ofte en enkel og rimelig løsning.
- Spisspæler til fjell: som regel ikke dypere enn 50 meter.
- Svevende friksjonspæler til dyptliggende lag: ved behov for økt bæreevne, reduserte setninger og opptak av større horisontalkrefter sammenlignet med fundamentering direkte på grunn.
- Direkte på grunn: via banketter, tømmerflåter eller såler. Er ofte mer utsatt for tvangsspenninger grunnet ulik setning.

Tilpasning til klimaendringer

Et varmere, våtere og villere klima vil prege Norge fram mot år 2100. Klimaendringene vil kunne få store konsekvenser for norsk bygningsmasse. For å møte et klima i endring vil sårbarhetsanalyser og spesifikke tiltak være sentralt (Øyen et al. 2010).

I rapportene "Klima- og sårbarhetsanalyse for bygninger i Norge" (Øyen et al. 2010 og Kvande et al. 2012) fremheves følgende parametere som sentrale.

- Råterisiko: vesentlig flere bygninger vil ligge i råterisikoklasse "høy".
- Snølast og våt vinternedbør: mengden våt vinternedbør vil øke. Dette medfører blant annet større snølast, oppdemming av vann og høyere risiko for inntrengning av vann.
- Frost: risikoen for frostskafer vil forandre seg i både positiv og negativ retning ulike steder i landet. Permafrosten kan forsvinne over hele fastlands Norge, og svekkes noe på Svalbard. Dette vil kunne påvirke fundamenteringen .
- Havnivåsting: alle bygninger en meter under dagens havnivå ligger i risikozonen.
- Nedbør: Økt nedbørsmengde og hyppigere ekstremnedbør vil stille krav til overvannshåndteringen og tiltak mot flom.

De overnevnte utfordringene stiller krav til en robust byggeskikk. I følge Øyen et al. (2010) er robust byggeskikk geografisk differensiert utforming av bygninger. Det vil altså si at en tar hensyn til analyser av lokalklimaet ved prosjekterings- og produksjonsprosessen. Løsninger, materialer og produksjonsmetoder tilpasses lokalklimatiske forhold.

3.4.3 Sikkerhet og tilgjengelighet

Sosial	Innemiljø
	Tilpasningsdyktighet
	Sikkerhet og tilgjengelighet
	Komfort
	Funksjonell egnethet
	Kulturelle verdier

Sikkerhet omfatter fysiske forhold i og rundt bygget som påvirker brukernes sikkerhet. Tilgjengelighet bygger på prinsippet om at flest mulig brukere skal ha lik mulighet til å bruke bygget uten spesielle tilpasninger. Videre vil relevante definisjoner, krav og begreper knyttet til veilederens indikatorer for sikkerhet og tilgjengelighet gjennomgås.

Sikkerhet ved brann

Brannteknisk prosjektering baserer seg på to begreper som danner grunnlaget for hvilke branntekniske ytelser byggverket må tilfredsstille.

Risikoklasser tar utgangspunkt byggets bruksområde og dermed hvilken risiko en brann kan innebære for byggets brukere. Risikoklassen vil være bestemmende for ytelser som omhandler rømning og redning ved brann. Risikoklassen klassifiseres med grunnlag i følgende tabell.

Risikoklasse	Byggverk kun beregnet for sporadisk personopphold	Personer i byggverk kjenner rømningsforhold, herunder rømningsveier, og kan bringe seg selv i sikkerhet	Byggverk beregnet for overnatting	Forutsatt bruk av byggverk medfører liten brannfare
1	Ja	Ja	Nei	Ja
2	Ja/nei	Ja	Nei	Nei
3	Nei	Ja	Nei	Ja
4	Nei	Nei	Nei	Ja
5	Nei	Nei	Nei	Ja
6	Nei	Nei	Ja	Ja

Tabell 25 Risikoklasser for brann etter VTEK10

I overnevnte tabell vil eksempelvis et kontor havne i risikoklasse 2 og et sykehus i risikoklasse 6. Høyrere risikoklasse indikerer ikke økt risiko.

Brannklasse er et mål på hvor stor konsekvens en brann vil ha for liv, helse, samfunnsmessige interesser og miljø. Brannklassene baserer seg på risikoklasse (bruksområde), størrelse, planløsning og brannenergi. Klassifiseringen skjer med grunnlag i følgende tabell.

Risikoklasse	Etasje			
	1	2	3 og 4	5 eller flere
1	-	BKL 1	BKL 2	BKL 2
2	BKL 1	BKL 1	BKL 2	BKL 3
3	BKL 1	BKL 1	BKL 2	BKL 3
3	BKL 1	BKL 1	BKL 2	BKL 3
4	BKL 1	BKL 1	BKL 2	BKL 3
5	BKL 1	BKL 2	BKL 3	BKL 3
6	BKL 1	BKL 2	BKL 2	BKL 3

Tabell 26 Brannklasse (BKL) etter VTEK10

I brannklasse 4 plasseres bygg hvor en brann vil kunne ha særlig store konsekvenser for liv, helse, samfunnsmessige interesser og miljø. Brannklasse 4 innebærer et krav om at all brannprosjektering må basere seg på analyser og ikke preaksepterte løsninger.

Brannklassene brukes videre for å fastslå hvilke branntekniske ytelser bygget må tilfredsstille. Dette gjelder blant annet bæreevne under brann, materialvalg og løsninger. Bygg i Brannklasse 3 og 4 må for eksempel tåle et fullstendig brannforløp (DiBK 2011).

Sikkerhet i bruk

Veiledning til teknisk forskrift trekker frem følgende preaksepterte ytelser for planløsning slik at sammenstøt og fall unngås (DiBK 2011).

- Framstikkende kanter som kan gi fare for sammenstøt, må merkes og sikres.
- Ledelinjer må ikke føre mot framstikkende kanter, søyler og lignende som kan gi sammenstøt.
- Det må benyttes overflatebelegg som i tørr eller våt tilstand ikke er så glatte at det er fare for fall.

Videre viser TEK10 kapittel 3 blant annet til byggevaredirektivets vedlegg I, vedrørende egenskaper, godkjenning og kontroll av produkter. EUs byggevaredirektiv sier følgende om sikkerhet i bruk (EU 1988): "The construction work must be designed and built in such a way that it does not present unacceptable risks of accidents in service or in operation such as slipping, falling, collision, burns, electrocution, injury from explosion".

Universell utforming

Plan og bygningsloven legger følgende definisjon til grunn for universell utforming: "Med universell utforming menes utforming eller tilrettelegging av hovedløsningen i de fysiske forholdene slik at virksomhetens alminnelige funksjon kan benyttes av flest mulig".

Universell utforming bygger på en grunnleggende idé på om høy brukbarhet. Løsningene skal være så gode at det i minst mulig grad er nødvendig med tilpasninger. Valgte løsninger skal ikke skille seg ut fra andre og gi uttrykk for å være spesialtilpasset for enkelte brukergrupper (SINTEF 2009b).

Statens Byggetekniske Etat (nå DiBK) og husbanken lagde i 2004 en temaveileder for universell utforming av bygg (BE 2004). Veilederen framsetter syv prinsipper for universell utforming som gjengis i følgende tabell.

Prinsipp	Definisjon/beskrivelse
Like muligheter for bruk	Utformingen skal ikke medføre ulemper eller sette stempel på noen bruker- grupper, men være like brukbar og tilgjengelig for alle.
Fleksibel bruk	Utformingen skal tjene et vidt spekter av individuelle preferanser og ferdigheter.
Enkel og lett forståelig i bruk	Bruken skal være lett å forstå uansett brukerens erfaring, kunnskapsnivå, språkferdigheter eller konsentrasjonsnivå.
Forståelig informasjon	Utformingen skal gi brukeren nødvendig informasjon effektivt, uavhengig av forhold knyttet til omgivelsene eller brukerens evne til å oppfatte denne.
Toleranse og feil	Utformingen skal begrense farer, skader og uheldige virkninger av utilsiktede handlinger.
Lav fysisk anstrengelse	Effektiv og bekvem bruk, med et minimum av anstrengelse.
Størrelse og plass for tilnærming og bruk	Tilstrekkelig plass finnes for tilgang, betjening og bruk, uavhengig av brukerens kroppsstørrelse, stilling, rekkevidde og mobilitet.

Tabell 27 Prinsipper for universell utforming (BE 2004)

Videre trekker veilederen frem at prosjektering for universell utforming bør ta utgangspunkt i følgende tre forhold (BE 2004).

- Ulike stadier i livet: barn, ung, voksen, eldre.
- Redusert funksjonsevne: bevegelse, orientering, miljøforhold
- Personer som er avhengig av tekniske hjelpemidler

Teknisk forskrift stiller en rekke kvalitative og kvantitative krav til universell utforming av byggverk. Hovedregelen er at: "Byggverk for publikum og arbeidsbygning skal være universelt utformet slik det følger av bestemmelser i forskriften, med mindre byggverket eller del av byggverket etter sin funksjon er uegnet for personer med funksjonsnedsettelse".

Diskriminerings- og tilgjengelighetsloven tillegger teknisk forskrift status som en rettslig standard for universell utforming.

3.4.4 Funksjonell egnethet



Funksjonell egnethet inneholder indikatorer som angir hvor godt bygget, lokaler og tjenestefunksjoner er egnet for virksomheten bygget huser. Videre vil begreper knyttet til indikatorene gjennomgås.

Funksjonell egnethet for kjernevirksomheten

Begrepet funksjonell egnethet vil i denne sammenheng bero på hvor godt egnet bygget/arealene/lokalene er for å utføre bedriftens kjernevirksomhet. Kjernevirksomhet kan ses på som et annet uttrykk for primæraktivitet som defineres av NS-EN 15221-1 (Standard Norge 2006) som "aktiviteter som utgjør den særegne og uunnværlige kompetansen til en organisasjon i organisasjonens verdikjede".

Funksjonell egnethet er et kvalitativt begrep som kan gjøres kvantitativt ved målinger. Relevante måleenheter er produktivitet, inntjening, brukertilfredshet, trivsel, effektivitet og lignende (SINTEF 2009b).

Støttefunksjoner

Med støttefunksjoner menes det i denne sammenheng funksjoner og tjenester som støtter opp om, men ikke er en del av, kjernevirksomheten. I NS-EN 15221-1 defineres en fasilitetstjeneste som "støttetjeneste for de primære aktivitetene til en organisasjon, som ytes av en intern eller ekstern leverandør". Videre beskrives det at tjenestene kan være knyttet til rom og infrastruktur og/eller mennesker og organisasjon.

Eksempler på støttefunksjoner og tilhørende kategori gis i det følgende (Standard Norge 2006).

- Lokaler: drift og vedlikehold, strategisk planlegging og forvaltning
- Arbeidsplass: ergonomi, utstyr til innemiljø, skilting, dekorasjoner
- Teknisk infrastruktur: energi og miljøstyring, drift og vedlikehold av teknisk infrastruktur, avfallshåndtering, belysning
- Rengjøring: hygienetjenester, rengjøring av arbeidsplass og maskiner, rydding
- Infrastruktur: forsyning av maskiner og utstyr
- Helse og sikkerhet: adgangskontroll, brannsikring, vakthold
- Gjestfrihet: sekretær- og resepsjonstjenester, catering, arbeidsklær
- IKT: drift av data og telefoni, pc-support

Logistikk

NS 15221-1 (Standard Norge 2006) omtaler logistikk som "tjenester som omfatter transport og lagring av varer og informasjon og forbedring av de relevante prosessene." Videre gir standarden følgende eksempler på slike tjenester.

- Interne post og budtjenester
- Dokumenthåndtering og arkivering
- Kopiering og skriving
- Kontorleveranser
- Godsekspedisjon og lagringssystemer
- Transport av mennesker og reisetjenester
- Bilparkering og forvaltning av kjøretøypark

3.4.5 Kulturelle verdier



Kulturelle verdier uttrykker bygget og byggeprosjektets forhold til nærmiljøet og den norske kulturarven. Relevante begreper og krav knyttet til indikatorer for kulturell verdi gjennomgås videre med grunnlag i norske forhold.

Kulturarv

Miljøverndepartementet (2005) beskriver kulturarv som et bredt spekter av materiell og immateriell arv fra tidligere tider. Immateriell kulturarv kan eksempelvis være språk, sosiale skikker, ritualer og ferdigheter. Materiell kulturarv beskrives som faste kulturminner i det fysiske miljøet. Et kulturminne beskrives videre som "en uerstattelig kilde til kunnskap og opplevelse. De gir muligheten til å forstå at mennesket inngår i en større sammenheng". Historiske bygninger, bymiljøer, arkeologiske spor og landskap beskrives som kulturminner.

Dersom bygget i seg selv utgjør et kulturminne, eller ligger i et kulturmiljø vil det foreligge restriksjoner og føringer for bygningsmessige tiltak. Grad av vern og konsekvenser for tiltak presenteres videre.

Bygningsvernet i Norge

For å sikre sentrale kulturminner og kulturmiljøer for dagens og morgendagens generasjoner benytter norske myndigheter seg av bygningsvern. Kulturminneloven og plan- og bygningsloven regulerer vernemulighetene for bevaringsverdige bygninger. Det eksisterer flere grader av bygningsvern. Høyere grad av vern vil innebære sterkere føringer for mulige bygningsmessige tiltak. Grad av vern oppsummeres i følgende tabell.

Grad av vern	Lovhjemmel	Omfatter	Ivaretar
Fredet	Kulturminneloven	Eksteriør og interiør	Nasjonale og regionale verneverdier
Vernet	Plan- og bygningslovens planbestemmelser	Primært eksteriør. Kan også omfatte interiør	Regionale og lokale verneverdier
Bevaringsverdig	Plan- og bygningslovens byggebestemmelser	Eksteriør	Lokale verneverdier

Tabell 28 Norske grader av vern (Mørk 2011a)

Fredning kategoriseres som den høyeste graden av juridisk vern en bygning kan ha. Det er kun de mest verdifulle kulturminnene, som inneholder det beste av norsk arkitektur og byggeskikk innen en epoke, som fredes. En fredning innebærer strenge restriksjoner. Bygget og bygningsdelene forsøkes bevart med eldre håndverksteknikker. Fredningen gjelder alle konstruksjoner, bygningsdeler og alt fast inventar, samt en sikringszone på fem meter rundt bygget. Fredningen omfatter også deler av bygget som stammer fra nyere tid (Mørk 2011a).

Vernede bygninger reguleres av kommuneplanens arealdel. I planen kan det legges inn hensynssoner for bevaring av kulturmiljøer. Disse inneholder retningslinjer og bestemmelser for tiltak på bygningen innenfor hensynssonen (Mørk 2011). I tillegg kan sonene suppleres med spesifikke reguleringsplaner "for å sikre verneverdier i bygninger, andre kulturminner, og kulturmiljøer, herunder vern av fasade, materialbruk og interiør" (Plan- og bygningsloven §§ 12-6 og 12-7).

Bevaringsverdige bygninger reguleres av plan- og bygningslovens. Loven inneholder flere paragrafer som regulerer tiltak på eksisterende bebyggelse. Paragrafene er avgjørende for kommunenes behandling av byggesøknader. Sentrale paragrafer gjengis i det følgende (Mørk 2011a).

- §31-1: historisk, arkitektonisk og kulturell verdi som knytter seg til ytterkonstruksjonen skal ivaretas ved endringer, oppussing og rehabilitering.
- §29-1 ("skjønnhetsparagrafen"): kommunen skal utøve skjønn for å påse at tiltak har gode visuelle kvaliteter som enkeltstående bygning, i forhold til funksjon og i forhold til bygde og naturlige omgivelser.
- §31-8: kommunestyret kan vedta utbedringsprogram i tettbygde strøk. Programmene skal ivareta en forsvarlig utvikling av områdene og legger føringer for blant annet teknikk, brannsikkerhet, sanitæranlegg og bygningsmessige forhold.

Lokalt samtykke

Lokalt samtykke bygger på å involvere lokale interessenter i planleggingsprosessen. Gjennomføringen og det ferdig oppgraderte bygget bør være tilpasset ønsker og behov i nærmiljøet. Involvering skal skape lokal aksept for prosjektet.

SAK10 stiller krav til nabovarsel og eventuell involvering av berørte under forhåndskonferanse. I §5-2 (2) beskrives krav til innhold i et nabovarsel. Flere av kravene belyser relevante momenter for å oppnå lokalt samtykke ved en oppgradering:

- eiendom og eksisterende bebyggelse som berøres av tiltaket
- tiltakets størrelse og grad av utnyttning
- ivaretagelse av krav til universell utforming og arkitektonisk utforming, herunder visuelle kvaliteter
- tiltakets sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold, og behov for eventuelle sikringstiltak
- minsteavstand til annen bebyggelse, kraftlinjer, vegmidte, vann- og avløpsledninger
- redegjørelse for nabovarsling og nabomerknader, samt kvittering for nabovarsel
- gjennomføringsplan

3.5 Prosess

Prosess

Prosess omhandler aktiviteter knyttet til alle faser av en bærekraftig oppgradering. I det følgende vil to prosessrelaterte begreper gjennomgås.

Drift og vedlikehold

Drift omfatter oppgaver knyttet til blant annet renhold, energi, renovasjon og ettersyn med frekvens mindre enn ett år. Slike oppgaver skal sikre at bygget og de tekniske installasjonene fungerer som planlagt økonomisk, teknisk og funksjonelt (Sintef 2009). Vedlikehold omfatter lignende oppgaver som drift, men som har frekvens på over ett år. Oppgavene skal opprettholde bygget og de tekniske installasjonenes planlagte funksjonalitet og kvalitet. Utskifting av bygningsdeler med utløpt levetid er en sentral del av vedlikeholdet (SINTEF 2009b).

Norsk lovverket stiller ingen krav til spesifikke drift- og vedlikeholdsrutiner. TEK10 stiller krav til FDVU-dokumentasjon, som skal utgjøre grunnlaget for gjennomføring og planlegging av drift og vedlikehold. SINTEF (2009b) peker på at FDVU-dokumentasjonen bør inneholde drifts- og vedlikeholdsinstruksjoner med anbefalte tidsintervaller for tiltak.

Sikkerhet i bygg- og anleggsprosjekter

Sikkerhet i bygg- og anleggsprosjekter reguleres av et stort utvalg av lover. Et utvalg av de mest aktuelle er:

- Arbeidsmiljøloven
- Brann- og eksplosjonsvernloven
- Byggherreforskriften
- Internkontrollforskriften
- Forskrift om bruk av arbeidsutstyr
- Forskrift om bruk av personlig verneutstyr
- Forskrift om stillaser, stiger og arbeid på tak m.m.

Det eksisterer flere mål for føring av HMS-statistikk for arbeidsulykker. H-verdi er et mål på skadefrekvensen per million arbeidstimer. Den gir et mål på hyppighet av arbeidsulykker med fravær. H-verdi regnes ut på følgende måte (EBA 2012).

$$H \text{ verdi} = \frac{\text{antall arbeidsulykker med fravær multiplisert med 1 million}}{\text{totalt antall arbeidstimer}}$$

Entreprenørforeningen bygg og anlegg (EBA) har i dag 220 medlemsbedrifter med om lag 25 000 ansatte. EBAs statistikk for H-verdi i medlemsbedriftene vises i følgende tabell.

År	H verdi
2011	7,99
2010	7,13
2009	7,55
2008	8,80
2007	10,19
2006	9,06
2005	11,42
2004	11,63

Tabell 29 Utdrag av statistikk for H-verdi (EBA 2012)

4. Metode

Oppgavens hovedformål er å utvikle en norsk versjon av SURE-veilederen. Videre følger informasjon om metoden som er valgt for dette arbeidet. Kapitlet beskriver innledningsvis generell teori rundt metode, før teorien settes i sammenheng med oppgavens fremgangsmåte. Styrker og svakheter ved valgt metode drøftes også.

4.1 Tilnærming til metode

Kvantitativ og kvalitativ metode

En kvantitativ metode er en tilnærming hvor en gjerne har en ferdig utformet problemstilling før en går til datainnsamling (Lilledahl et al. 2000). Det foreligger ofte lite informasjon om mange objekter. Tall og kvantifiserbare objekter danner utgangspunktet for arbeidet (Olson 2011). Med et kvantitativt grunnlag kan en utføre systematiske analyser og knytte arbeidet opp mot sannsynlighet (Samset 2008). En utfører analyser, sammenligner og tester hvorvidt resultater gir grunnlag for en generell slutning om alle enhetene problemstillingen omhandler (Holme et al. 2003).

Kvalitativ metode baserer seg på muntlig eller skriftlig informasjon. Fokuset ligger på få objekter, men en søker mye og variert informasjon om disse. Metoden brukes gjerne til å oppnå en helhetsforståelse (Olson 2011). Holme et al. (2003) understreker at en ikke søker å etterprøve gyldigheten i data, men at en søker en dypere forståelse for problemkomplekset og sammenhengen dette står i. Etterprøvbarhet er ofte en utfordring da muligheten for statistisk bearbeiding er begrenset (Samset 2008).

Kvantitative og kvalitative metoder kan brukes sammen. Kvalitative metoder kan brukes for å tolke resultatet fra kvantitative metoder. Kvantitative metoder kan brukes for å underbygge kvalitative resultater (Olson 2011). Valg av metode bør vurderes med grunnlag i problemstillingen (Holme et al. 2003).

Datas gyldighet og pålitelighet

Ved kvalitetssikring av data brukes begrepene gyldighet (validitet) og pålitelighet (reliabilitet). Reliabilitet angir om en måler på rett måte. Reliabiliteten bestemmes av måten målingene er utført på og videre behandling av dataene. Validitet angir om en måler de rette tingene. Validitet avhenger av hvor godt det en måler samsvarer med det en ønsker at problemstillingen skal avklare (Holme et al. 2003).

Induktiv og deduktiv metode

En deduktiv metode tar utgangspunkt i eksisterende teori. Hypoteser utledes med utgangspunkt i teorien. Med forskingsprosessen søker en å bekrefte eller avkrefte hypotesene. Målet er å forbedre og underbygge teorien, eventuelt å forkaste den om hypotesene tilsier at teorien ikke stemmer. Den deduktive metoden bygger gjerne på en kvantitativ tilnærming (Ulleberg 2002).

En induktiv metode tar utgangspunkt i praksis. Arbeidshypoteser utarbeides underveis i prosessen. En prøver å utvikle teorien gjennom å jobbe med arbeidshypotesene. Den induktive metoden har gjerne mer kvalitative tilnæringer (Ulleberg 2002).

Valg av metode

Metodikken i oppgaven vil videre beskrives og knyttes opp mot grunnleggende teori om metode. Den praktiske fremgangsmåten utdypes i etterfølgende kapitler.

Litteraturstudie: prosjektoppgaven skrevet høsten 2011 utgjorde et litteraturstudie. Litteraturstudiet har en kvalitativ og induktiv tilnærming. Gjennom et bredt arbeide med faktiske og framtidige forhold, er det forsøkt å skape en forståelse for forholdene som bør ligge til grunn for utviklingen av veilederen for Norge. Informasjonen som er lagt til grunn for litteraturstudiet er her hovedsakelig kvalitativ, men bygger gjerne på tolkninger av kvantitativ forskning. Masteroppgaven viderefører litteraturstudiet, men knytter litteraturen direkte til arbeidet med SURE-veilederens indikatorer.

Tilpasning av indikatorer: på grunnlag av litteraturstudiet defineres og tilpasses indikatorene norske forhold. Arbeidsgruppen bak den nordiske veilederen har etterstrebet å klassifisere indikatorene kvantitativt. Dette for å sikre etterprøvbare krav og målinger. En kan hevde at dette representerer en form for mål på reliabilitet ved indikatorene. En norsk versjon av veilederen utarbeides også.

Casestudie: for å prøve ut den tilpassede veilederens virkemåte benyttes deler av den med et casestudie. Arbeidet med case-studiet kan ses på som en induktiv tilnærming til problemstillingen. Det utarbeides arbeidshypoteser knyttet til tilpasningen av indikatorene. Tilpasningen prøves ut gjennom innsamling av kvalitativ og kvantitativ informasjon for caset.

4.2 Litteraturstudie

For å ha et teoretisk grunnlag for tilpasningen av veilederen for Norge er det utført et litteraturstudie. Litteraturstudiet omhandler faktiske og framtidige norske forhold, norske begreper og praksis, miljøsertifiseringssystemet BREEAM-NOR og veilederen i seg selv.

4.2.1 Fremgangsmåte

En stor del av informasjonsmaterialet ble ved oppstart definert av veileder ved NTNU og Multiconsult. Arbeidet med SURE-veilederen var i slutfasen. Det forelå derfor flere utkast av denne, samt informasjon som omtalte bakgrunnen for og arbeidet med veilederen. Denne informasjonen har lagt rammene for teorien. Der det krevdes utfyllende informasjon ble det gjennomført litteratursøk. Ved utvelgelse av informasjon er det vektlagt å finne kilder som enten er utarbeidet, omtalt eller brukt av aktørene i forskningssamarbeidet bak veilederen.

Informasjon om bærekraft og politiske føringer knyttet til bærekraft, er i stor grad hentet fra offentlige dokumenter, anerkjente standarder og aktører i norsk byggebransje. Flere av disse aktørene har tilknytning til forskningssamarbeidet SURE.

Juridiske krav er hentet fra relevante lover og forskrifter, offentlige dokumenter og ulike aktørers omtale av disse.

Det teoretiske grunnlaget som er gjennomgått for å definere og tilpasse indikatorene i SURE-verktøyet favner bredt og er forholdsvis omfattende. Teorien er hovedsakelig hentet fra offentlig statistikk, norske og europeiske standarder, offentlige dokumenter, rapporter fra offentlige institusjoner, lovverk, SINTEF og publikasjoner fra bransjeorganisasjoner.

4.2.2 Kvalitet og pålitelighet ved kildene

Litteraturstudiet omfatter, som nevnt ovenfor, mye informasjon knyttet til offentlige institusjoner som Statistisk sentralbyrå, ulike departementer og folkehelseinstituttet. Videre er det benyttet mye pensumlitteratur fra emner ved NTNU, samt forelesninger og notater utarbeidet av fagpersoner med tilknytning til fagmiljøet ved universitetet. Denne informasjonen vil trolig kunne ansees som pålitelig og av høy kvalitet. Informasjon definert av veilederne betraktes også som pålitelig.

Der det har vært nødvendig å utføre litteratursøk for å finne utfyllende informasjon er det altså vektlagt å bruke kilder som enten er utarbeidet, omtalt eller brukt av aktørene i forsknings samarbeidet bak veilederen. Dette for å sikre relevans og pålitelighet.

Ved kilder som ikke kan knyttes direkte eller indirekte til noen av de overnevnte aktørene, har det blitt vektlagt å søke andre uavhengige kilder med sammenfallende resultater.

Deler av litteraturstudiet består også av gjengivelse og tolkning av standarder, SURE-veilederen, BREEAM-NOR og annen metodikk. Ved å gå direkte til kilden oppstår det ikke problemer ved andre individers fortolkning av kvalitativ informasjon.

4.3 Metode for tilpasning av indikatorer

Arbeidet med indikatorene for bærekraft utgjør hoveddelen av oppgaven. Utgangspunktet var 72 udefinerte indikatorer for bærekraft. Hver indikator hadde en fire delt klassifisering. Klassifiseringen var utarbeidet på engelsk av den nordiske forskningsgruppen.

4.3.1 Fremgangsmåte: sammenlignende studier

Ved tilpasningen av indikatorene ble følgende fremgangsmåte brukt.

- **Teoretisk grunnlag:** relevant teoretisk grunnlag for norske forhold og norsk praksis ble funnet fram. Lovverk, aktuelle rapporter, lignende emne i BREEAM-NOR og relevante standarder ble sammenlignet med indikatoren.
- **Helhetsvurdering og definisjon:** helhetsinntrykket av indikatoren ble vurdert. På bakgrunn av teorien ble det vektlagt at indikatoren skulle angi et emne som er kjent i norsk praksis. Et forslag til definisjon i tråd med norske forhold og lignende definisjoner ble så utarbeidet.

- **Klassifisering:** den nordiske klassifiseringen ble videre vurdert. Alternativet var ved de fleste indikatorer å endre måleenhet, tilpasse terskelverdier, utføre språklige endringer eller å oversette klassifiseringen direkte.

Innledningsvis ble indikatoren sammenlignet mot aktuelt lovverk. I de fleste tilfeller viste dette seg å være mer eller mindre sammenlignbare krav i teknisk forskrift, eller i veiledning til teknisk forskrift. Der det er henvist til andre standarder eller rapporter ble disse gjenstand for sammenligningen. Plassering av juridiske minstekrav i den fire delte klassifiseringen ble også vurdert for hver enkel indikator.

Videre ble indikatoren sammenlignet med BREEAM-NOR. Det ble fokusert på samsvar med eventuelle sammenlignbare kvantitative krav. BREEAM-NOR stiller svært ofte krav til prosess ved hvert emne systemet behandler. Sentrale krav til prosess ble derfor forsøkt implementert så langt det virket hensiktsmessig.

Ved indikatorer som ikke ble berørt av spesifikke juridiske krav ble sentrale elementer fra fortrinnsvis norske standarder forsøkt implementert. Ved indikatorer hvor det ikke fantes hensiktsmessig grunnlag i lovverk, standarder eller BREEAM-NOR, ble aktuelle rapporter fra offentlige og private aktører lagt til grunn for sammenligningen.

4.3.2 Gyldighet og pålitelighet ved tilpasningen

Som tidligere beskrevet er det vektlagt at det teoretiske grunnlaget skal være pålitelig. En trinnvis tilnærming til tilpasningen ble gjennomført for å ivareta dette. Kilder som ansees å være av god kvalitet, som lovverk, ble først lagt til grunn for de sammenlignende studiene. Var ikke disse dekkende, ble kilder som kan hevdes å ha noe lavere kvalitet tatt i bruk.

Validiteten (gyldigheten) ved tilpasningen vil trolig være noe usikker. Validitet avhenger av hvor godt det en måler samsvarer med det en ønsker at problemstillingen skal avklare (Holme et al. 2003). SURE-veilederen er omfattende og favner bredt. Det er ikke sikkert at den mest hensiktsmessige teorien har ligget til grunn for tilpasningen av alle indikatorene. For å sikre god validitet har det vært løpende kontakt med veileder og fagspesialister i Multiconsult. Tilpasningen har derimot ikke i sin helhet blitt kvalitetssikret. Følgelig kan det hevdes at validiteten ved tilpasningen kan være mindre god.

4.4 Metode for tilpasning av veileder

Et forslag til en norsk versjon av SURE-veilederen har blitt utarbeidet. Veilederen består av 15 grafiske ark med interaktive linker til informative videoer, samt linker til SURE-verktøyet med indikatorene for bærekraft. Tilpasningen av veilederen har hovedsakelig vært basert på språklig oversettelse, bearbeiding av figurer og tilpasning av det grafiske grensesnittet.

Da det ikke er utført noen større innholdsmessige endringer av selve veilederen vil gyldighet og pålitelighet ved denne tilpasningen trolig være god.

4.5 Casestudie

For å prøve ut den tilpassede veilederens virkemåte benyttes deler av den gjennom et casestudie. Casestudiet tar utgangspunkt i delen av veilederen som tar i bruk indikatorene. Et case-studie er i følge Thomas (2011) en undersøkelse som konsentrerer seg om et objekt, studerer det i detalj, og som ikke søker å generalisere fra det. Casestudiet fokuserer derfor på hvordan veilederen fungerer for det spesifikke caset.

4.5.1 Fremgangsmåte

Casestudiet tar utgangspunkt i en omfattende oppgradering av to kontorbygg. Byggene ble valgt på grunnlag av energifokus ved oppgraderingen, tilgang til underlagsinformasjon, samt mulighet for samarbeid med andre masterstudenter (Wood og Overøye).

Innledningsvis ble det gjennomført en kartlegging av dagens tilstand. SURE-veilederens indikatorer for bærekraft ble lagt til grunn for kartleggingen. Resultatene ble så samlet i en "tilstandsprofil" som kvantifiserer graden av bærekraft ved dagens bygninger, og illustrerer dette grafisk. Videre ble ambisjonsnivået for oppgraderingen kartlagt ved å bruke de samme indikatorene. Graden av bærekraft ved ambisjonsnivået ble også kvantifisert og illustrert grafisk. Avslutningsvis ble tilstandsprofilen sammenlignet med ambisjonsnivået. Data fra kartleggingen er tilgjengelig i vedlegg 3. Kartleggingen har krevd en rekke forskjellige tilnærminger. Disse beskrives i korte trekk videre.

Dokumentanalyse

For å utarbeide tilstandsprofilen for dagens bygninger ble en rekke ulike dokumenter analysert. Dette var eksempelvis energisimuleringer, tekniske vurderinger av fasadene, reguleringsplaner og energianalyser. De fleste av dokumentene er utarbeidet av byggetekniske rådgivere for eier. Dokumentene ble gjort tilgjengelig av driftsansvarlig. Videre ble en rekke dokumenter fra Powerhouse-allianse gjennomgått for å kartlegge ambisjonsnivået for oppgraderingen.

Teknisk tilstandsanalyse og befaring

Befaring med fokus på byggenes tekniske tilstand er gjennomført. Med på befaringen var driftsansvarlig Per Iversen (Entra) og veileder Anders-Johan Almås (NTNU/SINTEF/Multiconsult). Befaringen tok utgangspunkt i å kartlegge indikatorene for teknisk tilstand i SURE-veilederen.

Samtaler og muntlige meddelelser

Flere samtaler og møter med ulike sentrale aktører har funnet sted. Dette har eksempelvis vært personer i Powerhouse-alliansen, Entra og Multiconsult. Hensikten har vært å kartlegge ytelsene ved dagens bygg og ambisjonsnivået for oppgraderingen. Indikatorene for bærekraft og den tilhørende klassifiseringen av disse dannet en naturlig ramme for samtalene. Det ble derfor ikke ansett som hensiktsmessig å utarbeide en spesifikk intervjuguide.

Energisimulering

Resultater, inndata og antagelser fra energisimuleringer er hentet inn. Energisimuleringene er gjort for dagens bygg og ulike plussus konsepter. Simuleringene er gjort av Cecilie Overøye i programmet SIMIEN (Overøye 2012).

Analyse av livssyklus kostnader

Resultater, inndata og antagelser fra analyse av livssyklus kostnader er hentet inn. Analysene er gjort for et konsept som tilfredsstillende minstekrav i TEK10 og et plussus konsept. Analysene er utført av Oda Wood i henhold til NS 3454 (Wood 2012).

Livssyklusanalyse av klimagassutslipp

Resultater, inndata og antagelser fra livssyklusanalyse av klimagassutslipp er hentet inn. Analysene er gjort for et konsept som tilfredsstillende minstekrav i TEK10 og et plussus konsept. Analysene er utført av Oda Wood med verktøyet klimagassregnskap.no (Wood 2012).

4.5.2 Gyldighet og pålitelighet ved casestudiet

Casestudiet er hovedsakelig basert på kartleggingen av de 72 indikatorene for bærekraft. Indikatorene har altså styrt informasjonsinnhentingene så gyldigheten av kan hevdes å være god, altså hvor godt det en måler samsvarer med problemstillingen.

Påliteligheten er derimot noe mer usikker. Kartleggingen av flere indikatorer er basert på antagelser og subjektive tolkninger av inntrykk basert på befaring og samtaler. For å motvirke denne svakheten har indikatorer med innholdsmessige tilpasninger blitt prioritert under kartleggingen. Dette for å skape et best mulig bilde av om tilpasningen er hensiktsmessig. Likevel vil det trolig foreligge usikkerhet rundt påliteligheten ved kartleggingen av en rekke indikatorer. Dette gjelder spesielt for kartleggingen av indikatorer for "funksjonell egnethet" som kun baserer seg på antagelser.

For tolkningen av veilederens helhetlige funksjon ved case-byggene er denne svakheten trolig mindre viktig. Her ser en på hvordan veilederen framstiller de store trekkene ved resultatene. Mindre feil ved kartleggingen av indikatorene vil trolig ha mindre betydning for dette.

Case-studiet er et svært ambisiøst oppgraderingsprosjekt. Det er på ingen måte representativt for en gjennomsnittlig oppgradering. Det vil derfor ikke kunne trekkes generelle slutninger om hvorvidt tilpasningen har vært vellykket. En vil likevel kunne si noe om hvordan tilpasningen egner seg for denne spesifikke oppgraderingen.

4.6 Tilpasning av indikatorer

En rekke indikatorer i den nordiske veilederen har behov for ulik grad av innholdsmessig tilpasning. Dette for at veilederen skal sikre bærekraftige oppgraderinger i norsk kontekst. I det følgende vil det teoretiske grunnlaget for tilpasning drøftes, og forslag til tilpasning av indikatorene gjennomgås. Avslutningsvis oppsummeres forslagene.

4.6.1 Grunnlag for tilpasning

For å sikre hensiktsmessig bruk av veilederen vil det være sentralt at veilederen er tilpasset nåværende og framtidige norske forhold. I det følgende presenteres og drøftes hovedmomenter fra teoridelen.

Juridiske krav og oppgradering av bygningsmassen

Rapporter som State of the Nation (RIF 2009) understreker at det kreves betydelige investeringer for å dekke vedlikeholdsetterslepet i offentlig sektor. Det foreligger mindre informasjon om tilstanden til boligbyggene. Likevel viser statistikk at store deler av boligbyggene er bygd i epoker med langt lavere krav til miljøpåvirkning og energibruk (SSB 2001). Det kan derfor hevdes at en stor mengde av prosjektene SURE-veilederen skal brukes på, trolig vil ha lav teknisk standard.

Det er samtidig beskrevet hvordan en oppgradering fra lav standard kan klassifiseres som en "hovedombygging" og dermed utløse tilsvarende krav som for nybygg. På tross av at Kommunal og regionaldepartementet nå har saken "Hjemmel for forskrifter om arbeid på bestående byggverk" (Regjeringen 2012b) ute på høring, reiser dette et aktuelt poeng. Tekniske minstekrav til nybygg vil, helt eller delvis, være gjeldene ved oppgraderinger. På hvilket av SURE-veilederens fire nivåer skal juridiske minstekrav plasseres?

Evjenth et al. (2011) beskriver en bærekraftig oppgradering som noe mer enn verdibevarende vedlikehold. Oppgraderingen skal heve bygget utover dagens standard. BREEAM-NOR plasserer myndighetskrav som et minstekrav for poenggivning. Dette tilsier at juridiske minstekrav bør plasseres på et mindre ambisiøst nivå i SURE-veilederens klassifisering. Likevel kan det hevdes at ved en oppgradering foreligger det visse begrensninger for byggets tekniske ytelser, sammenlignet med nybygg. I visse tilfeller vil det også, på grunn byggets premisser, være umulig å innfri minstekrav. Juridiske minstekrav plasseres derfor i klassen *middels* for indikatorer som måler ytelser knyttet til energibruk og innemiljø. Dette sikrer rom for ambisiøse målsetninger. Samtidig kan lavere målsetninger også klassifiseres. Dette vil trolig være aktuelt ved bygg hvor det ikke er bærekraftig å sikte høyere, på grunnlag av de fysiske rammebetingelsene den eksisterende bygningsmassen gir.

SURE-veilederen inneholder kategorier for fastsetting av byggets tekniske tilstand, sikkerhet og tilgjengelighet før og etter oppgradering. En middels standard ved et eldre bygg, vil trolig ikke kunne sies å oppfylle gjeldene juridiske minstekrav. For å sikre et realistisk grunnlag for kartlegging av tilstandsprofil settes juridiske minstekrav til

teknisk tilstand, sikkerhet og tilgjengelighet til klassen *høy*. Plasseringen av minstekrav illustreres i følgende tabell.

Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering		Juridiske minstekrav til energibruk og innemiljø.	Juridiske minstekrav til teknisk tilstand, sikkerhet og tilgjengelighet.	

Tabell 30 Plassering av juridiske minstekrav for klassifisering av indikatorene

Energibruk og energikilde

Kyotoavtalen, Klimameldingen og Klimaforliket signaliserer alle et framtidig norsk samfunn med lavere utslipp av klimagasser. Både Klimaforliket, Regjeringens miljøhandlingsplan for bolig- og byggsektoren 2000 til 2012 og Klimameldingen av 2012 inneholder spesifikke satsningsområder for byggsektoren. Med hensyn til energibruk i bygninger kan det hevdes at de hovedsakelig adresserer to mål.

- Energieffektivisering av nye og eksisterende bygg.
- Omlegging fra fossile og direktevirkende elektriske energikilder, til fornybare energikilder. Dette for å sikre forsyningssikkerhet innenfor rammene satt av miljø- og klimapolitiske mål (Regjeringen 2012a). Det kan i tillegg hevdes at dette vil frigjøre energi som kan benyttes til andre oppgaver, samt eksport.

Indikatorene i SURE-veilederen bør være i tråd med både nåværende og framtidige krav til energibruk og energikilde. I tillegg bør klassifiseringen bygge på prinsipper som trolig er kjent for rådgiver, entreprenør og byggherre. Energimerkeordningen dekker både energibruk og energikilde gjennom sin karaktersetting. Gjennom energimerkeloven og EØS-avtalen har ordningen også blitt et lovpålagt og allment verktøy. Ordningen ser i tillegg på levert energi, ikke netto energibehov. Følgelig representerer den et mer helhetlig bilde av energibruken. BREEAM-NOR benytter seg av energimerkeordningen som terskelkrav for energieffektivitet. Energimerkeordningen vil trolig være et godt utgangspunkt for klassifiseringen.

Arnstad-utvalgets anbefalinger gir indikasjoner på framtidig krav til lavenergi- og passivhusnivå ved oppgradering av bygninger (KRD 2010). Det kan hevdes at det vil være hensiktsmessig om terskelkrav til energibruk samsvarer med disse nivåene.

Materialstrømmer

Det er belyst at produksjon av bygningsmaterialer står for en betydelig del av Norges klimagassutslipp (Byggemiljø 2007). I tillegg utgjør avfall fra byggesektoren en vesentlig andel av avfallsmengden generert i Norge (SSB 2011b). I Rapporten "Bygg for framtida", er et av hovedmålene å hindre at avfall oppstår og å øke ombruk og gjenvinning (KRD 2009). Det foreligger allerede lovpålagte krav til sorteringsgrad ved byggeprosjekter. Sentrale aktører innenfor bygge-, anleggs og eiendomsnæringen setter gjennom Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall 2007-2012 ambisiøse mål for gjenvinningsgrader. BREEAM-NOR stiller også kvantitative terskelkrav til avfallssortering. Det vil trolig være hensiktsmessig om klassifiseringen samsvarer med eksisterende terskelkrav og målsetninger.

Innemiljø

Indikatorene innenfor innemiljø inneholder en rekke kvantitative terskelverdier. Det vil være sentralt å sikre at verdiene samsvarer med forskriftskrav og anerkjente standarder. NS-EN 15251 og NS 8175 danner et teoretisk utgangspunkt for klassifisering av henholdsvis inneklimateparametere og lydegenskaper. VTEK 10 henviser også til disse standardene. Trolig vil det være hensiktsmessig om klassifiseringen i den norske veilederen samsvarer med slike standardiserte klassifiseringer.

Bærekraftig utvikling av bygninger kan defineres som en utvikling som leverer påkrevde ytelser og funksjonalitet med minimal miljøbelastning, samtidig som den stimulerer til økonomiske og sosiale forbedringer på lokalt, regionalt og globalt nivå (ISO 2008a). Det kan hevdes at det ikke er gitt at den optimale måten å levere ytelsen på samsvarer med løsningen som gir den minimale miljøbelastningen. Grensesnittet mellom ytelse, miljøbelastning og sosial innvirkning bør belyses ved aktuelle indikatorer.

Bygningsvernet i Norge

Oppgradering av bygninger vil i mange sammenhenger kunne føre til endringer på bygningsmassen og i det bygde miljøet. For å sikre at kulturminner og kulturmiljø bevares vil det være sentralt å klarlegge dette tidlig i oppgraderingsprosessen. Følgelig vil det være hensiktsmessig om den norske veilederen er tilpasset regelverket for bygningsvern i Norge.

Sikkerhet i byggeprosjekter

Sikkerhet i bygge- og anleggsprosjekter reguleres av et stort antall lover. Det foreligger derimot få kvantitative krav. For å skape kvantifiserbare terskelverdier vil det trolig være hensiktsmessig å implementere faktiske måltall på sikkerhet fra bransjen.

BREEAM og SURE - grensesnitt

Beslutningen om å innføre miljøklassifiseringssystemet BREEAM i Norge ble tatt av representanter for 34 sentrale aktører innenfor bygg- og eiendom i februar 2010. Norwegian Green Building Council ble videre stiftet i september samme år. Foreningen jobber for å heve miljøstandarden i bygg, gjennom blant annet å anvende BREEAM-NOR (NGBC 2010). Foreningen teller per dags dato 148 medlemmer (NGBC 2012). Antallet sentrale aktører som nå har stilt seg bak BREEAM tilsier at miljøklassifiseringssystemet trolig vil være bransjestandarden for evaluering av norske bygg. Grensesnittet mellom BREEAM-NOR og SURE-veilederen vil følgelig være aktuelt.

Almås (2011a) fremhever at SURE-veilederen vil kunne benyttes svært tidlig i prosjekter. Dette vil eksempelvis gjelde i analyse og utredningsfaser, før byggherre har fattet en beslutning om å gjennomføre bærekraftige oppgraderinger. Det foreligger dermed en mulighet for at prosjektet senere vil BREEAM-sertifiseres. Følgelig er det sentralt at SURE-veilederens indikatorer og terskelverdier ikke kommer i konflikt med BREEAM-NOR. BREEAM-NOR inneholder i stor grad krav til prosess og dokumentasjon ved ulike emner. SURE-veilederen etterstreber kvantitative måltall der det er mulig. Likevel vil det trolig være hensiktsmessig om kvantitative krav i SURE-veilederen bygges på prosesser BREEAM-NOR omhandler.

4.6.2 Tilpasning av indikatorer

I det følgende presenteres et utvalg av indikatorene. Utvalget er basert på indikatorer som, i ulik grad, krever en innholdsmessig tilpasning for å sikre bærekraftige oppgraderinger i norsk kontekst.

Hver indikator presenteres i tabellform. Tabellen viser klassifisering, lignende områder i BREEAM, relevant lovverk og annet materiell som kan være aktuelt for tilpasningen av veilederen. Relevante forhold diskuteres før et forslag til tilpasning gis. Presentasjonen av indikatorene vil ha følgende form.

Norsk navn	Forslag til norsk navn			
Nordisk navn	Navn i den nordiske veilederen			
Område	Grunnpilar, kategori			
Definisjon	Forslag til definisjon			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Forslag til klassifisering	Forslag til klassifisering	Forslag til klassifisering	Forslag til klassifisering
Nordisk klassifisering	Nordisk klassifisering	Nordisk klassifisering	Nordisk klassifisering	Nordisk klassifisering
BREEAM-NOR	Emner i BREEAM-NOR som er relevante for tilpasningen. I visse tilfeller vil terskelkrav fra BREEAM brukes i tilpasningen. I vedlegg 2 vises alle emner i BREEAM som, helt eller delvis, omhandler indikatoren.			
Lov eller forskrift	Relevante krav i lov eller forskrift			
Veiledning til forskrift	Relevante krav i veiledning til forskrift			
Standarder, rapporter eller verktøy	Relevante standarder, rapporter eller verktøy			

Etter hver av tabellene følger en drøfting og beskrivelse av tilpasningen som foreslås.

Tilpasning av indikatoren Oppvarming

Norsk navn	Oppvarming			
Nordisk navn	Heating			
Område	Teknisk tilstand			
Definisjon	Teknisk tilstand, spesifikasjoner og ytelse for oppvarmingsanlegget			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Anlegg over 20 år og uten noen utskiftinger. Stort behov for utskiftning/oppgradering.	Eldre anlegg inntil 20 år/ eldre anlegg enn 20 år, men godt ivaretatt med utskifting av deler med korte levetider. Ingen rom- eller soneregulering. Tegn til underkapasitet.	Anlegg inntil 10 år. Soneregulering. Ingen tegn til lekkasjer eller annet negativt. God kapasitet. 40% eller 60% av netto varmebehov dekkes av en fornybar kilde.	Ledningsnett, armatur og utstyr i god stand og tilnærmet nybyggkvalitet. Rom og soneregulering. Restkapasitet. 40% eller 60% av varmebehov dekkes av en fornybar kilde.
Nordisk klassifisering	Older than 20 years and parts with shorter service life are not replaced. Need for renovation and replacement.	About 20 years/older than 20 years, but well maintained and parts with short service life are replaced. No zoning. Signs of too low capacity.	About 10 years of age. Zoning. No signs of leakages or other problems. Sufficient capacity.	The quality of pipeline network, armatures, outfits are of new built-standard.. Zoning of rooms and areas. More than one energy source.
BREEAM-NOR	Ene 5 – Energiforsyning med lavt klimagassutslipp: omfatter valg av den beste lav-/nullkarbon løsningen for å dekke blant annet oppvarming.			
TEK 10	<p>§ 14-7. Energiforsyning</p> <p>(1) Det er ikke tillatt å installere oljekjel for fossilt brensel til grunnlast.</p> <p>(2) Bygning over 500 m2 oppvarmet BRA skal prosjekteres og utføres slik at minimum 60 % av netto varmebehov kan dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brenslers hos sluttbruker.</p> <p>(3) Bygning inntil 500 m2 oppvarmet BRA skal prosjekteres og utføres slik at minimum 40 % av netto varmebehov kan dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brenslers hos sluttbruker.</p>			
VTEK10	<p>Til § 14-7 (1)</p> <p>Med bakgrunn i forarbeidene til pbl. må § 14-7 første ledd forstås slik at kravet ikke gjelder ved utskifting av oljekjel i eksisterende byggverk. Ved hovedombygging, eller ved utskifting av hele, eller en vesentlig del av, varmesystemet, dvs. tank, brenner, kjel og opplegg for distribusjon, gjelder kravet.</p>			

TEK10 § 14-7 stiller krav til at 40 % eller 60 % av netto varmebehov dekkes med annen energikilde enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brensler hos sluttbruker. BREEAM-NOR punkt Ene-5 tar også utgangspunkt i dette kravet.

Kravet fra TEK10 innføres i klassene *høy* og *ambisiøs*. Dette er i tråd med det overordnede målet om å omlegge energikilde fra fossile- og elektriske- til fornybare energikilder, i henhold til Statlig melding nummer 26 (Regjeringen 1999), Klimaforliket (Regjeringen 2008) og Regjeringens miljøhandlingsplan for bygg 2009-2012 (KRD 2009).

Tilpasning av indikatoren Kjøleanlegg

Norsk navn	Kjøleanlegg			
Nordisk navn	Cooling			
Område	Teknisk tilstand			
Definisjon	Teknisk tilstand, spesifikasjoner og ytelse for kjøleanlegget			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Anlegg over 20 år uten utskiftinger. Stort behov for utskiftning/oppgradering.	Eldre anlegg inntil 20 år. Eldre anlegg enn 20 år men godt ivaretatt med utskifting av deler med korte levetider. Ingen rom eller soneregulering. Tegn til underkapasitet.	Anlegg inntil 10 år. Soneregulering. Ingen tegn til lekkasjer eller annet negativt. God kapasitet. Ingen lokalkjøling.	Ledningsnett, armatur og utstyr i god stand og tilnærmet nybyggkvalitet. Gjenstående levetid tilnærmet som nytt anlegg. Rom og soneregulering. Restkapasitet. Ingen lokalkjøling.
Nordisk klassifisering	Older than 20 years and parts with shorter service life are not replaced. Need for renovation and replacement.	About 20 years/older than 20 years, but well maintained and parts with short service life are replaced. No zoning. Signs of too low capacity.	About 10 years of age. Zoning. No signs of leakages or other problems. Sufficient capacity.	The quality of pipeline network, armatures, outfits are of new built-standard. Service life left as new built. Sufficient capacity. Zoning.
TEK10	§14-3. Energiltak (1) Bygningen skal ha følgende energikvaliteter: C. 3. Tiltak som eliminerer bygningens behov for lokal kjøling.			
VTEK10	Til §14-3. C. 3: Lokalkjøling (romkjøling) er kjøling av inneluft ved bruk av lokale kjøleaggregater, kjøleblaffer e.l			

Kravet til tiltak som skal eliminere behovet for lokalkjøling bygger på målet om å energieffektivisere bygningsmassen. Aktive og passive tiltak på bygningskroppen kan fjerne behovet for lokalkjøling og energien dette krever (Thyholt et al. 2001). Eksempler på slike tiltak er utvendig solskjerming, gjennomlufting og reduksjon av soleksponert vindusandel.

Det innføres derfor et krav om ingen lokalkjøling for klassene *høy* og *ambisiøs* med grunnlag i TEK 10 §14-3. Dette reflekterer en teknisk standard ved kjøleanlegget som er i tråd med politiske målsetninger. Selv om det ikke foreligger et forbud mot lokalkjøling, kan tilpasningen sette fokus på tiltak som fjerner behovet for lokalkjøling. Slike tiltak er ikke behandlet ved andre indikatorer i veilederen.

Tilpasning av indikatoren Luftbehandling / ventilasjon

Norsk navn	Luftbehandling / ventilasjon			
Nordisk navn	Air treatment / ventilation			
Område	Teknisk tilstand			
Definisjon	Teknisk tilstand for luftbehandlings- / ventilasjonsanlegg			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Mangler anlegg, men har behov. Evt. anlegg over 25 år. Stor sannsynlighet for funksjonssvikt/hyppige driftsstans. Kapasitet ikke iht. funksjonskrav. Ikke tilstrekkelig filtrering. Ingen energifleksibilitet. Krav til utskiftning.	Anlegg inntil 25 år. Fungerer ikke tilfredsstillende, enkelte driftsstans. Feil luftfordeling/utforming forårsaker trekk. Behov for delvis oppgradering/utskiftning. Tegn til underkapasitet.	Anlegg inntil 10 år. Fungerer tilfredsstillende. Få/ingen driftsstans. Kapasitet iht. funksjonskrav og en viss grad av energifleksibilitet. Tilstrekkelig filtrert og lavt forurensningsnivå. Noe trekk som følge av luftfordelingsprinsipp og utforming. Varmegjenvinner med virkningsgrad på over 70 % eller 80 %.	Nyere anlegg i meget god stand. Ingen driftsstans. Kapasitet iht. funksjonskrav (og evt. restkapasitet) og stor energifleksibilitet. Tilstrekkelig filtrering, god fordeling og uten trekk. Varmegjenvinner med virkningsgrad på over 70 % eller 80 %.
Nordisk klassifisering	No ventilation plant, but the need of a ventilation plant is present / plant about 25 year of age. Stoppage or function failure is likely to happen. Capacity in not in accordance with functional requirements and there is no energy flexibility. Not sufficient filtering. Need for replacement.	About 25 years and does not work satisfactory, some stoppage. Wrong principle of air distribution. Need for renovation/replacement. Signs of too low capacity.	About 10 years of age, still works satisfactory. Few/no stoppage. Capacity in accordance with functional requirements and with some energy flexibility. Sufficient filtering. Heat recovery unit.	Newer plant of good conditions. No stoppage. Capacity in accordance with functional requirements and with good energy flexibility. Sufficient filtering, good distribution. Heat recovery unit.
TEK10	<p>§ 14.3 Energiltak (1).b.2</p> <p>Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg:</p> <ul style="list-style-type: none"> • boligbygning, samt arealer der varmegjenvinning medfører risiko for spredning av forurensning/smitte $\geq 70\%$ • øvrige bygninger og arealer $\geq 80\%$. 			

Varm avtrekksluft inneholder energi som går tapt om en fører lufta direkte ut av bygget. En varmegjenvinner reduserer dette tapet (Novakovic et al. 2007). Innføring av krav til varmegjenvinner samsvarer med det overordnede mål om energieffektivisering av bygningsmassen.

På grunnlag av TEK10 §14-3 innføres det i klassene *høy* og *ambisiøs* krav til varmegjenvinner med virkningsgrad på 70 % eller 80 % avhengig av bygningstype.

Tilpasning av indikatoren Levert energi

Norsk navn	Levert energi			
Nordisk navn	Delivered energy			
Område	Miljø-energi			
Definisjon	Årlig energimengde som leveres til bygget for å dekke byggets samlede energibehov. Beregnes i kWh/m2år for oppvarmet bruksareal etter NS 3031.			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	> 215 kWh/m2year	126-168 kWh/m2year	84 - 126 kWh/m2year	< 84 kWh/m2year
Nordisk klassifisering	> 161 kWh/m2year	121-160 kWh/m2year	80 - 120 kWh/m2year	< 80 kWh/m2year
BREEAM-NOR	BREEAM baserer sin poenggivning for energieffektivitet på prosentvis forbedring av energikarakter C i energimerkeordningen. Ene 1 – Energieffektivitet: omfatter poenggivning basert på byggets leverte energi.			
TEK10	Teknisk forskrift stiller krav til netto energibehov, ikke levert energi.			
Standard og verktøy	Energimerkeordningen NS 3031			

TEK10 angir ikke krav til levert energi og kan følgelig ikke danne et grunnlag for justering av indikatoren.

BREEAM-NOR tar utgangspunkt i energimerkeordningen. Her baseres poenggivningen på prosentvis forbedring av energikarakter C. BREEAM-NOR har 13 mulige poeng for punktet. Å tilpasse indikatoren direkte etter BREEAM-NOR vil trolig være mindre aktuelt. Klassifiseringen vil da måtte ta utgangspunkt i et spenn av prosentvis forbedring.

Energimerkeordningen er en lovpålagt ordning og kan følgelig hevdes å være en godt innarbeidet klassifisering av bygningers energibruk i Norge. Alle bygg som oppføres, selges eller leies ut, samt yrkesbygg over 1000 m², skal energimerkes. Ved å bruke energimerkeordningens klassifisering for kontorbygg sikrer en også et nokså godt samsvar med KRDs arbeidsgruppe for energieffektivisering av bygg sitt forslag til framtidige energirammer (KRD 2010). Tiltak nedfelt i Klimameldingen av 2012 viser at regjeringen vektlegger denne rapporten (Regjeringen 2012a).

Terskelverdiene justeres derfor noe for å samsvare med energimerkeordningens karaktersystem for levert energi til kontorbygg. Energikarakter A settes til klassen *ambisiøs* og B til *høy*. Energikarakter C settes til klassen *middels*. Dette tilsvarer bygg bygd etter TEK07 som ikke benytter solenergi eller varmepumpe til oppvarming. Klassen "lav" tilsvarer karakteren D eller dårligere.

Tilpasning av indikatoren Energikilde

Norsk navn	Energikilde			
Nordisk navn	Electrical			
Område	Miljø-energi			
Definisjon	Andelen direktevirkende elektrisitet og fossilt brensel som brukes for å dekke totalt varmebehov.			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	100% - 82,5%	82,5% - 47,5%	47,5% - 30%	≤ 30%
Nordisk klassifisering	Total delivered energy requirements covers heating, ventilation, cooling and hot water. No separate demand for electricity, but various multiplication factors are applied.	Total energy requirements covers heating, ventilation, cooling and hot water. No separate demand for electricity, but various multiplication factors are applied.	Total energy requirements covers heating, ventilation, cooling and hot water. No separate demand for electricity, but various multiplication factors are applied.	Total energy requirements covers heating, ventilation, cooling and hot water. No separate demand for electricity, but various multiplication factors are applied.
BREEAM-NOR	<p>Ene 5 – energiforsyning med lavt klimagassutslipp: omhandler analyse og valg av energikilde for å dekke varmebehovet. BREEAM gir poeng for bruk av lav-/nullkarbonteknologi som reduserer årlig utslipp av CO₂-ekvivalenter i forhold til et referansenivå. Referansenivået er alternativet som i analysen ga størst utslipp av CO₂-ekvivalenter når:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 40% dekkes med alternative brensler (for bygg med oppvarmet BRA inntil 500 m²) • 60% dekkes med alternative brensler (for alle andre bygg) 			
TEK10	<p>§ 14-7. <i>Energiforsyning</i></p> <p>(2) <i>Bygning over 500 m² oppvarmet BRA skal prosjekteres og utføres slik at minimum 60 % av netto varmebehov kan dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brensler hos sluttbruker.</i></p> <p>(3) <i>Bygning inntil 500 m² oppvarmet BRA skal prosjekteres og utføres slik at minimum 40 % av netto varmebehov kan dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brensler hos sluttbruker.</i></p>			

Indikatoren "Electrical" er i den nordiske veilederen noe mangelfull. Indikatoren er ikke ferdig klassifisert. Tilpasningen for den norske veilederen har derfor et friere utgangspunkt enn ved de andre indikatorene.

Indikatoren i den nordiske veilederen baserer seg på andelen elektrisitet som brukes til oppvarming, ventilasjon og kjøling. Dette punktet er svært aktuelt med hensyn til Norges politiske føringer for energiomlegging. Ved å innføre andel fossilt brensel og direktevirkende elektrisitet som dekker varmebehovet, vil indikatoren i stor grad samsvare med målsetningen om energiomlegging. Videre vil indikatoren samsvare mer med minstekravet til energiforsyning i TEK10.

BREEAM-NOR tar utgangspunkt i minimumskravet i TEK10. Ulike alternativer blir analysert med hensyn til klimagassutslipp. Det gis poeng for prosentvis forbedring av det dårligste alternativet som tilfredsstillt minimumskravet til energiforsyning. Følgelig er metodikken i BREEAM-NOR prosjektavhengig og kan ikke danne grunnlag for en generell klassifisering i SURE-veilederen.

Energimerkeordningen gir, i tillegg til karakter som klassifiserer levert energibehov, en oppvarmingskarakter hvor skalaen er basert på bruken av fornybare energikilder. Ordningen vil, som beskrevet i foregående punkt, trolig være aktuell å bruke på det ferdig oppgraderte prosjektet. Karakterskalaen tar utgangspunkt i totalt energibehov til oppvarming. Karakteren vil avhenge av oppvarmingskombinasjon, virkningsgrader, netto energibehov til romoppvarming og oppvarming av varmtvann. Dette står i motsetning til TEK10 som baserer seg på et netto varmebehov. Det kan hevdes at en slik helhetlig tankegang, med utvidede systemgrenser, vil passe inn i SURE-veilederens helhetlige tilnærming til bærekraft.

Tilpasningen tar derfor utgangspunkt i energimerkeordningens oppvarmingskarakter. Karakterene fordeles utover indikatorennes klasser. *Lav* settes til å omfatte de to laveste karakterene. *Ambisiøs* settes til en andel på 30% eller bedre. Tilpasningen illustreres i følgende tabell.

Ambisiøs	Høy	Middels	Lav	
30,0 %	47,5 %	65,0 %	82,5 %	100 %

Tabell 31 Klassifisering av levert energi mot energimerkeordningen

Tilpasning av indikatoren Primærenergi

Norsk navn	Primærenergi			
Nordisk navn	Primary energy			
Område	Miljø-energi			
Definisjon	Energimengde til den opprinnelige energikilden som kreves for å overføre en levert energimengde over byggets systemgrense medregnet alle tap ved omforming og transport. Beregnes i kWh/m ² år for oppvarmet bruksareal.			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	-	-	-	-
Nordisk klassifisering	Housing etc.: 52,5 kWh/m ² /year + 1650 kWh/year divided with the area as GFA. Other building types: 73,5 kWh/m ² /year + 1650 kWh/year divided with the area as GFA.	Low energy building class 2015 (housing etc.): 30 kWh/m ² /year + 1000 kWh/year divided with the area in GFA. Other building types: 41 kWh/m ² /year + 1000 kWh/year divided with the area in GFA	Low energy building class 2020 (housing etc.): 20 kWh/m ² /year. Other building types: 25 kWh/m ² /year.	Low energy building class 20xx (2020 requirements minus 25%). Housing etc.: 15 kWh/m ² /year. Other building types: 20 kWh/m ² /year.
BREEAM-NOR	BREEAM omtaler kun primærenergi i forbindelse med valg av energikilde og gir ingen spesifikke målverdier på forbruk av primærenergi. Ene – 5 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp: omhandler valg og tiltak som skal oppmuntre til lokal lavutslipp energiproduksjon fra fornybare kilder. Primærenergi nevnes i forbindelse med utregning av varmforsyningssystemets GHG-faktor.			

Indikatoren for primærenergi i den nordiske veilederen stiller krav til forbruket av primærenergi i bygget. Det vil altså si at i tillegg til å beregne levert energi, skal primærenergifaktorer brukes til å beregne forbruk av primærenergi. Valg av energikilde vil følgelig ha stor innvirkning på forbruket av primærenergi.

Det kan hevdes at beregning av energieffektivitet basert på primærenergi er hensiktsmessig. Metodikken vil synliggjøre det reelle energibruket, utenfor byggets systemgrenser. Likevel vil utregning av primærenergi trolig slå feil ut ved bruk av standardiserte europeiske faktorer. Benyttes europeiske primærenergifaktorer er det liten forskjell mellom ulike norske energikilder. Fyringsolje, ved, og flis har faktorer på henholdsvis 1.35, 1.06 og 1.09 (Standard Norge 2008a). Elektrisitet fra vannkraft har en faktor på 1,50. Ved beregning av primærenergi vil følgelig fyringsolje komme bedre ut enn elektrisitet fra vannkraft. Det kan hevdes at dette er lite hensiktsmessig i forhold til Norges klimapolitiske målsetninger.

Videre kan det fremheves at det vil ha stor betydning om en legger elektrisitet fra europeisk kraftmiks med en faktor på 3,31 eller elektrisitet fra vannkraft med en faktor på 1,50 til grunn for beregningene. For drift av varmepumper slår eksempelvis EUs fornybardirektiv fast at faktoren skal baseres på den europeiske kraftproduksjonens gjennomsnitt (Regjeringen 2011).

På bakgrunn av at det ikke foreligger nasjonale standarder for primærenergifaktorer tilpasses indikatoren ikke for Norge. Det vil være problematisk å beregne primærenergibehov uten klare retningslinjer. I tillegg vil indikatoren være lite representativt i forhold til bærekraft sett i lokal og nasjonal kontekst. Følgelig vil en videreføring av den nordiske klassifiseringen heller ikke være hensiktsmessig. Indikatoren foreslås fjernet fra den norske versjonen av veilederen.

Tilpasning av indikatoren Byggavfall

Norsk navn	Byggavfall			
Nordisk navn	Construction Waste			
Område	Prosess			
Definisjon	Sortering av avfall generert under byggefasen i ulike nøkkelfraksjoner for gjenvinning. Måles i vekt-%. Restavfall regnes som usortert avfall.			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Lavt fokus på avfallshåndtering	Sorteringsgrad på 60%. Minimum 3 nøkkel-fraksjoner	Sorteringsgrad på 85%. Minimum 3 nøkkelfraksjoner	Sorteringsgrad på 90%. Minimum 5 nøkkelfraksjoner
Nordisk klassifisering	Low focus on waste management	Waste from the construction site is sorted in at least three key waste groups	Waste from the construction site is sorted in at least four key waste groups	Waste from the construction site is sorted in at least five key waste groups
BREEAM-NOR	Wst 1 - Avfallshåndtering på byggeplass: omhandler planlegging rundt og sortering av avfall fra sanerings-, renoverings- og byggeprosessen. Punktet er omfattende og stiller en rekke krav. Følgende terskelkrav stilles til nøkkelfraksjoner og sorteringsgrad: <ul style="list-style-type: none"> • 60% og minimum 3 nøkkelfraksjoner • 85% og minimum 3 nøkkelfraksjoner • 90% og minimum 5 nøkkelfraksjoner 			
TEK10	§ 9-8. Avfallssortering Minimum 60 vektprosent av avfallet som oppstår i tiltak i § 9-6 første ledd skal sorteres i ulike avfallstyper og leveres til godkjent avfallsmottak eller direkte til gjenvinning.			
NHP	Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall 2007-2012 satt en målsetning om en sorteringsgrad på 80% innen 01.01.2012.			

Det eksisterer en rekke lover som regulerer avfallshåndtering fra byggeprosesser. Med bakgrunn i regjeringen og bransjens satsning på reduksjon, ombruk og gjenvinning av byggavfall (KRD 2009 & BNL 2007) kan det hevdes at dette er en svært aktuell indikator. Følgelig vil samsvar med gjeldene og framtidige krav være sentralt.

Den nordiske klassifiseringen baserer seg på antall nøkkelfraksjoner. Dette samsvarer ikke med minimumskrav til sortering i TEK10. Forskriften baserer seg på sorteringsgrad. BREEAM-NOR benytter både sorteringsgrad og antall nøkkelfraksjoner. Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall baserer seg på sorteringsgrad (BNL 2007).

Kravet til antall nøkkelfraksjoner satt i den nordiske veilederen beholdes. Terskelverdiene samsvarer med BREEAM-NOR. I tillegg innføres det krav til sorteringsgrad. Minstekravet i teknisk forskrift plasseres i klassen *middels*. Klassifiseringen av de høyere klassene tar utgangspunkt i terskelverdiene fra BREEAM-NOR. Dette sikrer også et forholdsvis godt samsvar med målsetningen i Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall (BNL 2007).

Tilpassing av indikatoren Kildesortering i driftsfasen

Norsk navn	Kildesortering i driftsfasen			
Nordisk navn	Waste Management			
Område	Miljø-materialer			
Definisjon	Sortering og gjenvinning av avfall generert i driftsfasen			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen kildesortering	Sortering av grunnleggende fraksjoner	Sortering av 6 fraksjoner.	Sortering av mer enn 6 fraksjoner. Kompostering av organisk avfall.
Nordisk klassifisering	-	-	-	-
BREEAM-NOR	Wst 3 – Lagring av gjenvinnbart avfall: omhandler fasiliteter og rutiner for lagring og sortering av driftsrelaterte avfallsstrømmer. Stiller krav antall fraksjoner som lagres for gjenvinning avhengig av virksomhet. For kontor- og utdanningsbygg og varehandler stilles det et krav om sortering av 6 fraksjoner fra et gitt utvalg. Wst 5 – Kompostering: omhandler kildesortering og lagring av organisk avfall.			

Indikatoren er ikke klassifisert i den nordiske veilederen. Tilpassingen baseres på krav satt til håndtering av driftsrelaterte avfallsstrømmer i BREEAM-NOR.

Klassen *høy* tar utgangspunkt i sortering av seks fraksjoner, i henhold til Wst 3. Det stilles ikke krav til hvilke fraksjoner som skal sorteres, da dette vil avhenge av virksomheten. I klassen *ambisiøs* legges det til et krav om kompostering av organisk avfall i henhold til Wst 5, samt sortering av mer enn seks fraksjoner.

Tilpasning av indikatoren Frisklufttilførsel

Norsk navn	Frisklufttilførsel			
Nordisk navn	Design Air Flow			
Område	Sosial bærekraft - innemiljø			
Definisjon	Tilførsel av friskluft fra ventilasjon			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen målverdier er satt.	≥ 7 l/s*pers	10-15 l/s*pers	10-20 l/s*pers basert på behov
Nordisk klassifisering	No targets set	<7 l/s*pers	7-20 l/s*pers	>20 l/s*pers
BREEAM-NOR	Hea – 7 Potensial for naturlig ventilasjon: omhandler prosjektering av naturlig ventilerte bygg der utendørs klima gjør det mulig. Hea – 8 Ventilasjonsløsning for å sikre innendørs luftkvalitet: viser til friskluftmengder i Teknisk forskrift. I tillegg stilles det en rekke spesifikke kriterier til utformingen av ventilasjonsanlegget.			
TEK10	<p>§13-3. Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning</p> <p>(1) I byggverk for publikum og arbeidsbygning skal gjennomsnittlig frisklufttilførsel på grunn av forurensninger fra personer med lett aktivitet være minimum 26 m³ pr. time pr. person. Ved høyere aktivitet skal frisklufttilførsel økes slik at luftkvaliteten blir tilfredsstillende.</p> <p>(2) Gjennomsnittlig frisklufttilførsel skal minimum være 2,5 m³ pr. time pr. m² gulvareal når bygningen eller rommene er i bruk og minimum 0,7 m³ pr. time pr. m² gulvareal når bygningen eller rommene ikke er i bruk. Kravet skal ivareta behov for å ventilere bort lukt og emisjoner fra bygningsmaterialer og inventar.</p> <p>Kommentar: 26m³ pr. time pr. person svarer til 7,22 l pr. sekund pr. person.</p>			
VTEK10	Forklarer at dimensjoneringen bør baseres på person- og materialbelastning, samt forurensning fra aktiviteter og prosesser.			
Standard	NS-EN 15251			

Det vil være sentralt å sikre at terskelverdiene for frisklufttilførsel samsvarer med krav i TEK10 og NS-EN 15251. Minimumskravet i teknisk forskrift tilsvarer 7,22 liter per sekund per person.

Terskelverdiene i den nordiske veilederen samsvarer godt med minimumskravet i teknisk forskrift og de ulike klassene gitt i NS-EN 15251. En må likevel reise problemstillingen om et høyt luftskifte alltid vil være det mest ambisiøse. Bærekraftig utvikling av bygg er tidligere beskrevet som utvikling som leverer påkrevde ytelser og funksjonalitet med minimal miljøbelastning (ISO 2008a). Oppvarming og/eller kjøling av ventilasjonsluft, samt viftedrift forårsaket av ukritisk ventilasjon øker energibruken (SINTEF 2009b). Økt energibruk medfører økt miljøbelastning. Det kan derfor hevdes at økt frisklufttilførsel ikke vil være bærekraftig i tilfeller hvor kravet til luftkvalitet ikke tilsier dette.

IDA-kategoriene baserer seg på krav til luftkvalitet. I den nordiske veilederen tilsvarer klassen *ambisiøs* IDA 1, altså et nivå for sårbare personer eller personer med spesielle behov. Det vil være rimelig å anta at dette ikke er et nødvendig nivå for oppgradering av

normale bygg. For å sikre et "bærekraftig luftskifte" vil det trolig være hensiktsmessig om frisklufttilførselen er tilpasset det dimensjonerende grunnlaget. VTEK10 beskriver at dimensjoneringen bør baseres på person- og materialbelastning, samt forurensning fra aktiviteter og prosesser. Dette understøtter påstanden.

For å sikre et "bærekraftig luftskifte" ved ambisiøse oppgraderinger endres klassifiseringen. Klassen *middels* tilsvarer et luftskifte bedre eller likt minste kravet i TEK10. *Høy* settes til IDA 2, altså intervallet som brukes som mål for nybygg og rehabilitering. Klassen *ambisiøs* settes til å dekke klassene IDA 1 og IDA 2, basert på behov for luftkvalitet. Dette åpner for å behovsstyre frisklufttilførselen for å forhindre unødvendig ventilasjon.

Tilpasning av indikatoren Belysningsstyrke

Norsk navn	Belysningsstyrke			
Nordisk navn	Lightening intensity			
Område	Sosial bærekraft - innemiljø			
Definisjon	Lysfluks som treffer normalt på en flate			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ikke fokus	Optimalisert belysningsstyrke i de mest brukte arealene	Optimalisert belysningsstyrke i alle arealer	Optimalisert belysningsstyrke i alle arealer med lysmålere, IR-sensorer, soneinndeling og mulighet for brukerstyring.
Nordisk klassifisering	300 lux	500 lux	750 lux	> 750 lux or optimized lighting intensity
BREEAM	Hea 5 – Interne og eksterne lysnivåer: beskriver design av belysning for optimal synsytelse og komfort. Følgende punkter vektlegges: <ul style="list-style-type: none"> • Utforming i samsvar med beste praksis angitt i NS-EN 12646-1 og Lyskulturs Luxtabell. • Begrense blending i områder med jevnlig bruk av dataskjermer • Belysningens jevnhet i arbeidsfelt Hea 6 – Lyssoner og brukerstyring: omhandler soneinndeling og brukerkontroll av belysningen i ulike arealer.			
TEK10	§ 13-12. Lys (1) Byggverk skal ha tilfredsstillende tilgang på lys uten sjenerende varmebelastning.			
VTEK10	Omtaler dagslys som den beste lyskilden, men at kunstig belysning er nødvendig i perioder uten tilgang på naturlig lys.			
Standard og rapport	NS-EN 12646-1 Lyskultur: Luxtabellen			

Klassene i den nordiske veilederen beskriver styrken belysningen skal produsere. Høyere belysningsstyrke indikerer et høyere ambisjonsnivå. Klassen *ambisiøs* beskriver krav til høy eller optimalisert belysningsstyrke. Lyskultur (2012), relevante standarder og BREEAM-NOR vektlegger utforming av belysningsanlegget i henhold til aktivitetene som skal foregå i rommet. NS EN 12646-1 angir krav til belysningsstyrke på innendørs arbeidsplasser.

Belysningsstyrke vil blant annet avhenge av lyseffekt målt i Watt per kvadratmeter (Novakovic et al. 2007). Økende belysningsstyrke kan derfor medføre økt energiforbruk. I tillegg vil optimal belysningsstyrke styres av aktiviteten som bedrives i lokalene. Følgelig kan en hevde at økt belysningsstyrke ikke alltid vil være bærekraftig.

Tilpasning av indikatoren baserer seg derfor på grad av optimalisert belysningsstyrke tilpasset bruk. Både BREEAM-NOR og NS 11001-1 vektlegger i tillegg brukerstyring av belysningsanlegget. For klassen *ambisiøs* legges det derfor inn krav til brukerstyring, i tillegg til energibesparende komponenter.

Tilpasning av indikatoren Grad av vern

Norsk navn	Grad av vern			
Nordisk navn	Protection level			
Område	Sosial bærekraft – kulturell verdi			
Definisjon	Eventuell grad av vern av bygningsmassen			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ikke verneverdig	Bevaringsverdig	Vernet	Fredet
Nordisk klassifisering	Not protected	Partly listed/protected	Listed	Protected
Lover og verktøy	Plan- og bygningsloven Lov om kulturminner (kulturminneloven) BKS 612.012 Bygningsvern. Definisjoner, verneverdier og råd om bygningspleie.			

Oppgradering av bygninger vil i mange sammenhenger kunne føre til endringer i bygningsmassen og det bygde miljøet. I Norge ansees visse byggverk og miljø som en del av kulturarven (Miljøverndepartementet 2005). For å bevare denne delen av kulturarven benytter norske myndigheter seg av bygningsvern.

For å sikre at det ikke oppstår noen konflikt mellom tiltak i forbindelse med oppgraderingen og bygningsvernet vil det være sentralt å implementere ulike grader av vern i veilederen. Begrepene bevaringsverdig, vernet og fredet innføres derfor i indikatoren for grad av vern.

Tilpasning av indikatoren Arbeidsulykker

Norsk navn	Arbeidsulykker			
Nordisk navn	Number of accidents/deaths			
Område	Prosess			
Definisjon	Uventet fysisk påkjenning eller belastning i arbeidstiden som resulterer i smerter eller nedsatt funksjonsevne og/eller død			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen mål for arbeidsulykker, ignoranse	Oppfyller gjeldene krav til SHA og HMS i lover og forskrifter	Fokus på sikkerhet. Mål for H-verdi mindre enn 7	Ekstra fokus på sikkerhet. Mål for H-verdi på 0 (ingen ulykker med fravær)
Nordisk klassifisering	No safety measures taken, ignorance	Fulfills existing regulation requirements	Extra requirements above regulation demands	Aiming for none serious accidents at all
BREEAM-NOR	Man 2 – Entreprenørens retningslinjer for miljø og samfunnsansvar: omhandler blant annet kvalitative krav til sikkerhet og arbeidsmiljø			
Lover og forskrifter	Arbeidsmiljøloven Brann- og eksplosjonsvernloven Byggherreforskriften Internkontrollforskriften Forskrift om bruk av arbeidsutstyr Forskrift om bruk av personlig verneutstyr Forskrift om stillaser, stiger og arbeid på tak m. m.			

For å innføre kvantifiserbare terskelverdier som kan brukes til å definere ambisjonsnivå for sikkerhet i oppgraderingsprosjektet, vil det trolig være aktuelt å benytte faktiske tall fra den norske byggesektoren.

Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg (EBA) fører HMS-statistikk basert på tall fra om lag 220 medlemsbedrifter. Foreningens medlemsbedrifter huser om lag 25 000 av de 193 000 personene som er sysselsatt i bygg- og anleggsbransjen (EBA 2012 & SSB 2011c). Følgelig kan det hevdes at statistikken gir en forholdsvis god indikasjon på sikkerhetsforhold i bransjen.

For å sikre et kvantitativt og etterprøvbart måltall vil det være sentralt å benytte seg av et standardisert måltall. Begrepet H-verdi benyttes som et kvantitativt mål på sikkerhet. H-verdi er et måltall på skadefrekvensen per million arbeidstimer. På tross av at verdien ikke beskriver omfanget av hver enkelt skade, vil trolig skadefrekvens gi en indikasjon på SHA- og HMS-forhold på prosjektet.

Tilpasningen av indikatoren tar derfor utgangspunkt i EBAs statistikk for H-verdi. Klassen *middels* bygger på lovpålagte minstekrav til HMS og SHA i prosjektet. For klassen *høy* innføres det et krav om en H-verdi på syv eller mindre. Dette er noe lavere enn det gjennomsnittlige tallet for EBAs medlemsbedrifter de tre siste årene (EBA 2012). I klassen *ambisiøs* innføres det en terskelverdi på null. Dette tilsier et prosjekt uten noen arbeidsulykker med fravær.

4.6.3 Oppsummering av innholdsmessig tilpasning

I følgende tabeller oppsummeres de innholdsmessige tilpasningene.

Kategori	Indikator	Innholdsmessig endring	Bakgrunn
Teknisk tilstand	Oppvarming	Innfører krav til at 40% eller 60% av netto varmebehov dekkes av en fornybar kilde.	Kravet innføres for å sikre samsvar med krav til energiforsyning i TEK10 §14-7 og BREEAM-NOR Ene 5.
Teknisk tilstand	Kjøling	Innfører krav til ingen lokalkjøling.	Kravet innføres på grunnlag av krav til tiltak som eliminerer behov for lokalkjøling i TEK10 §14-3.
Teknisk tilstand	Ventilasjon	Innfører krav til virkningsgrad for varmegjenvinner.	Kravet innføres for å sikre samsvar med TEK 10 §14-3.
Miljø – energi	Levert energi	Justerer terskelverdiene til levert energi noe opp.	Oppjusteringen sikrer samsvar med terskelverdier i energimerkeordningen. Selv om BREEAM-NOR ikke benytter tilsvarende terskelverdier, henviser systemet også til energimerkeordningen.
Miljø – energi	Energikilde	Utvider indikatoren "Electrical" i den nordiske veilederen til å gjelde energikilde. Indikatoren vil ta for seg andelen direktevirkende elektrisitet og fossile brenslere som dekker totalt oppvarmingsbehov.	Terskelverdiene tar utgangspunkt i energimerkeordningens oppvarmingskarakter. Endringen sikrer bedre samsvar med krav til energiforsyning i TEK10 §14-7 og BREEAM-NOR Ene 5.
Miljø – energi	Primærenergi	Fjerner indikatoren fra den norske veilederen.	Norge har ikke fastsatt nasjonale primærenergifaktorer. Bruk av europeiske faktorer vil kunne slå feil ut i forhold til norske føringer for energiomlegging og energieffektivisering.
Prosess	Byggavfall	Innfører krav til sorteringsgrad. Endrer noe på krav til antall nøkkelfraksjoner.	Krav til sorteringsgrad innføres for å sikre samsvar med TEK10 §9-8 og BREEAM-NOR Wst 1. Endringen i krav til antall nøkkelfraksjoner tar utgangspunkt i BREEAM-NOR Wst 1.

Tabell 32 Oppsummering av innholdsmessige endringer av indikatorene del 1

Kategori	Indikator	Innholdsmessig endring	Bakgrunn
Miljø - materialer	Kildesortering i driftsfasen	Innfører krav til sortering av et gitt antall fraksjoner, samt kompostering.	Kravet innføres med bakgrunn i BREEAM-NOR Wst 3 og Wst 5.
Sosial - innemiljø	Frisklufttilførsel	Justerer kravene til frisklufttilførsel. Legger opp til større mulighet for å dimensjonere frisklufttilførselen etter behov.	Indikatoren er mindre egnet for kvantitativ klassifisering. Ukritisk ventilasjon medfører unødvendig energibruk. Høy frisklufttilførsel er klassifisert som bærekraftig i den nordiske veilederen.
Sosial - innemiljø	Belysningsstyrke	Endrer klassifiseringen fra å være kvantitativ til kvalitativ. Tar utgangspunkt i grad av optimalisert belysningsstyrke.	Indikatoren er mindre egnet for kvantitativ klassifisering. Behovet for belysningsstyrke vil avhenge av aktiviteten i rommet. Høy belysningsstyrke vil kunne medføre et økt energiforbruk og er klassifisert som bærekraftig i den nordiske veilederen.
Sosial - kulturell verdi	Grad av vern	Innfører norske begreper for grad av bygningsvern.	Tiltak i forbindelse med oppgraderinger vil kunne føre til endringer i det bygde miljø. Følgelig vil det være sentralt å avklare eventuelle juridiske restriksjoner for bygningsvern.
Prosess	Arbeidsulykker	Innfører kvantitative terskelverdier for H-verdi ved prosjektet.	Baserer terskelverdier på aktuelle tall fra bransjen. Klassifiseringen åpner for å sette en kvantitativ og etterprøvbar målsetning for sikkerhet i prosjektet.

Tabell 33 Oppsummering av innholdsmessige endringer av indikatorene del 2

5. Resultat

Den tilpassede veilederen prøves ut på en oppgradering i et casestudie. Casestudiet gjennomføres for å vurdere veilederens virkemåte. I tillegg vil casestudiet danne et erfaringsgrunnlag for å vurdere tilpasningen av indikatorene. Da tilpasningen av veilederen har hatt hovedfokus på indikatorene for bærekraft, avgrenses casestudiet til å benytte Steg 3, 4 og 5 fra veilederen. Dette er stegene som anvender SURE-verktøyet med indikatorene. Stegene som benyttes er som følger.

- Steg 3: ambisjonsnivå
- Steg 4: tilstandsprofil for bygningen
- Steg 5: strategisk analyse: riv eller oppgrader

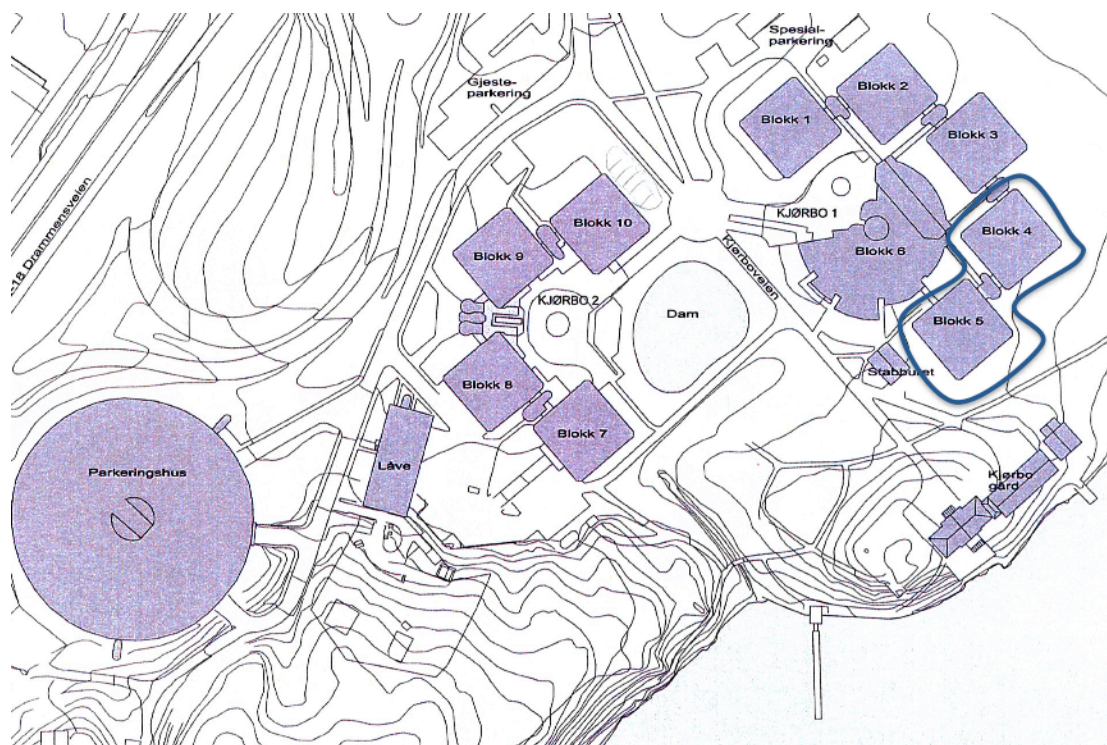
Kapitlet inneholder innledningsvis en generell beskrivelse av case-bygget og det planlagte oppgraderingsprosjektet. Videre kartlegges ambisjonsnivået for oppgraderingen og tilstandsprofilen for bygningsmassen. Avslutningsvis sammenlignes tilstandsprofilen med ambisjonsnivået i en strategisk analyse.

5.1 Presentasjon av case: Kjørbo-parken bygg 4 og 5



Figur 46 Fasade på Kjørbo (Powerhouse 2012)

Kjørbo-parken ligger i Sandvika i Bærum kommune, om lag 10 km utenfor Oslo. Parken huser 10 enkeltstående kontorbygg, en låve, et parkeringshus og Kjørbo hovedgård. Kontorbyggene knyttes sammen med trapperom, glassbroer og felles kjelleretasje. Både beliggenheten inntil Oslofjorden og bygningsmassens særegne uttrykk fremstår som attraktivt og spesielt. Kontorbyggene ble bygd på starten av 80-tallet og var et av de første prosjektene i Norge hvor system-fasader i aluminium ble benyttet. Case-studiet tar utgangspunkt oppgraderingen av blokk 4 og 5.



Figur 47 Situasjonsplan Kjørbo. Bygg 4 og 5 er markert.

Entra Eiendom overtok eierskapet av Kjørbo-parken i 2007. Siden den gang har en rekke bruksendringer og mindre rehabiliteringer funnet sted. Bygningene fungerer i dag som kontorlokaler for ulike bedrifter, samt som politistasjon i Bærum.

I Bygg 4 og 5 er det påvist muggsoppdannelse i yttervegger. I tillegg er det meste av tekniske installasjoner fra 80-tallet. Flere brukere rapporterer også om trekk fra utette vinduer og svært høye temperaturer bak solutsatte deler av fasaden. Det foreligger altså et behov for omfattende tiltak på bygg 4 og 5.

Powerhouse-alliansen og Kjørbo

I november 2011 lanserte Powerhouse-alliansen en plan om å gjennomføre Norges første oppgradering av bygg 4 og 5 til plusshus. Planlagt byggestart er i 2013, med ferdigstilling i 2014.

Powerhouse-alliansen består av aktørene Entra Eiendom, Skanska, Snøhetta, miljøorganisasjonen Zero og aluminiumsselskapet Hydro. Alliansen ønsker å bevise at det er mulig å bygge og rehabilitere til attraktive plusshus i Norge. Aktørene har i tillegg en ambisjon om at prosjektene skal være økonomisk gunstige, både for utviklerne og leietakerne.

Det finnes ingen offisiell definisjon på plusshus. Aktørene har dermed utviklet sin egen: "Bygg som gjennom driftsfasen genererer mer fornybar energi enn det som ble brukt til produksjon av byggevarer, oppføring, drift og avhending av bygget" (Thyholt 2011). Byggene skal produsere energi fra fornybare kilder innenfor en gitt systemgrense. Systemgrensen er definert til å være produksjon på tomte basert på energikilder lokalisert på tomte. I perioder med energioverskudd skal bygget eksportere elektrisitet til el-nettet, nabobygninger og el-biler, samt overskudds varme/kjøling til fjernvarme-

nettet og nabobygninger. I løpet av en beregnet levetid på 60 år skal energibalanse gå i pluss. Energi som er relatert til den spesifikke bruken av bygget vil trolig endre seg med ulike leietakere, og holdes derfor utenfor regnskapet.

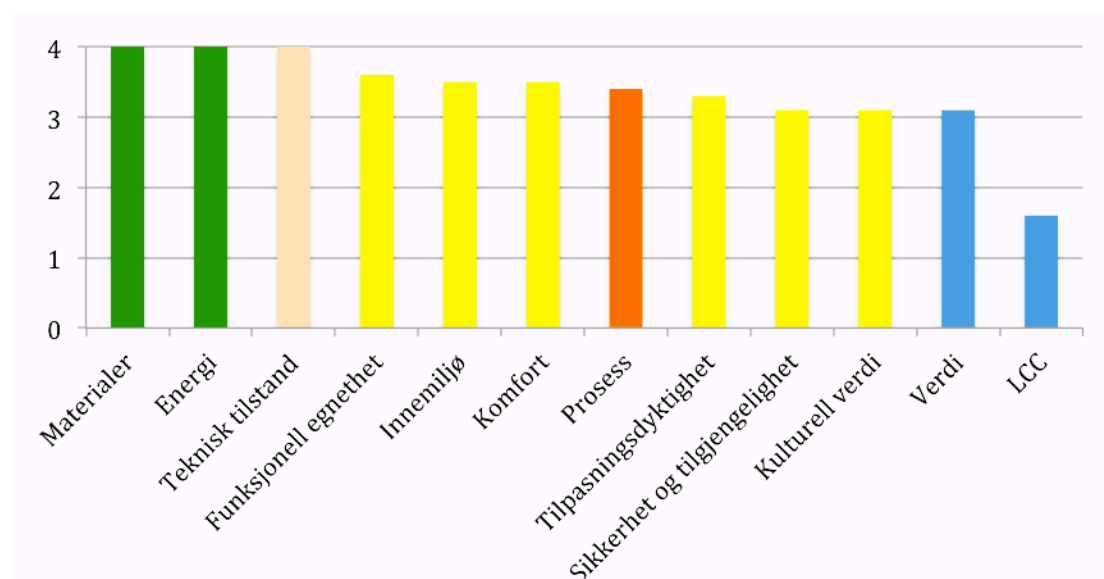
Valg av Kjørbo som casebygg ble gjort på følgende grunnlag.

- Byggherre sikter etter en helhetlig og omfattende oppgradering
- Det foreligger et godt datagrunnlag for kartlegging av dagens tilstand og ambisjonsnivå for oppgraderingen
- Mulighet for samarbeid med masterstudent Cecilie Overøye for energiberegninger av ulike plussuskonsepter. Kartlegging av indikatorer for økonomi og energi tar utgangspunkt i Overøyes (2012) plussuskonsept 1.
- Mulighet for samarbeid med masterstudent Oda Wood for LCC- og LCA beregninger

5.2 Steg 3: Ambisjoner for oppgradering - ambisjonsnivå

Ambisjonsnivået for det foreslåtte Powerhouse-konseptet er kartlagt og presenteres i det følgende. Kartleggingen tar utgangspunkt i SURE-verktøyets indikatorer for bærekraft, tilpasset for Norge. All inndata er beskrevet i vedlegg 4. Resultatet fra kartleggingen utgjør ambisjonsnivået for oppgraderingen.

Ambisjonsnivået illustreres i følgende diagram. Diagrammet er produsert ved hjelp av SURE-verktøyet. Ambisjonsnivå for de ulike indikatorene er input i verktøyet. Verktøyet regner ut ambisjonsnivået for ulike kategorier innenfor bærekraft ved å summere og vekte inputen fra indikatorene. Ambisjonsnivået vises på en skala fra 1 til 4, hvor 4 er høyeste grad av bærekraft.



Figur 48 Ambisjonsnivå for oppgraderingen

Resultater og hovedmomenter fra kartleggingen av ambisjonsnivået beskrives videre. Beskrivelsen sorteres etter kategori.

LCC: 1,6 av 4

Oppgraderingen scorer mindre godt på analyser av livssyklus kostnader. Prosjektkostnaden for Overøyes plusskonsept 1 er 50% høyere enn en oppgradering til TEK10s minstekrav for energibruk (Wood 2012). Med en energipris på 114,96 øre/KWh og analyseperiode på 25 år vil årkostnadene likevel være 4% lavere for plusskonseptet.

Summen av nåverdi for alle energieffektiviserende tiltak blir negativ for Overøyes (2012) plusskonsept 1. Fire av åtte tiltak kommer ut med positiv nåverdi. Disse har gjennomsnittlig tilbakebetalingstid på 7,8 år. Energipris og kalkulasjonsrente for beregningene er på henholdsvis 100 øre/KWh og 7%.

Verdi: 3,1 av 4

Oppgraderingen scorer høyt på verdi. Prosjektet Kjørboparken er et registrert kulturmiljø (Bærum kommune 2007). Prosjektgruppa ønsker ikke å gjøre noen direkte

inngrep på vegetasjonen (Thyholt 2012). Gjeldene reguleringsplan legger restriksjoner for utnyttelsen av tomta. Dette begrenser muligheter for økt utnyttelse av tomta.

Entra og Powerhouse-alliansen har en ambisjon om å skape et forbildeprosjekt for oppgradering til pluss hus med Kjørbo. Dette er i tråd med selskapets forretningsidé om å utvikle miljøledende lokaler (Entra 2012). Prosjektet passer trolig også inn i brukers strategi: "Å sitte i et slikt bygg som vi i tillegg har deltatt i planleggingen av føles veldig riktig. Det demonstrerer vår kompetanse og passer vår profil, sier adm. dir. i Asplan Viak Øyvind Mork" (Asplan Viak 2011).

Prosjektet vil trolig kunne sertifiseres til en av de høyeste klassene i BREEAM-NOR (Børve et al. 2012).

Teknisk tilstand: 4 av 4

Oppgraderingen er svært ambisiøs for byggenes tekniske tilstand. Byggene stripes trolig helt ned til bæresystemet. Bæresystemet modifiseres for endrede laster som en følge av oppgraderingen. Fasader og tak bygges etter minimum passivhusstandard. All teknikk vil trolig måtte skiftes ut til "state of the art" løsninger og komponenter for å nå pluss hus-ambisjonen. Innvendig kledning og inventar vil skiftes ut.

Energi: 4 av 4

Målsetninger knyttet til energibruk og -kilder fremstår som svært ambisiøse. Som tidligere nevnt er ambisjonen: "Bygg som gjennom driftsfasen genererer mer fornybar energi enn det som ble brukt til produksjon av byggevarer, oppføring, drift og avhending av bygget" (Thyholt 2011). I pluss hus-konsept 1 oppnår Overøye (2012) behov for levert energi på 46,2 kWh/m²år og oppvarmingsbehov på 15,5 kWh/m²år.

Materialer: 4 av 4

Oppgraderingen er svært ambisiøs med hensyn til materialbruk. Levetidsberegninger ligger til grunn for Powerhouse konseptet, hovedsakelig knyttet til energibruk. Da ZERO også er delaktig i prosjektet, vil det også være naturlig å se på utslipp av klimagasser (Thyholt 2012). Utstrakt bruk av produkt dokumentasjon vil også være nødvendig for å sertifisere prosjektet til et høyt nivå i BREEAM-NOR. Dagens avfallshåndtering ved Kjørbo er omfattende og fremstår som utprøvd og velfungerende. Den kan klassifiseres til allerede å være på et "ambisiøst-nivå" etter SURE-veilederen.

Innemiljø: 3,5 av 4

Ambisjonsnivået satt til innemiljø er jevnt over høyt, men ved visse tiltak settes energibruk foran innemiljø. Brukerne må tåle noe temperatursvingninger og justere noe med bekledning for å oppnå termisk komfort (Børve et al. 2012). Hensikten er å redusere energibruk knyttet til å holde de termiske omgivelsene på et konstant nivå til enhver tid.

For å hindre et unødvendig stort luftskifte vil ventilasjon være behovsstyrt. Trolig vil lav-emitterende materialer benyttes av samme grunn. For å hindre unødvendig energibruk til belysning vil oppgraderingen basere seg på utstrakt bruk av IR-sensorer, dagslysfølere og mulighet for brukerstyring (Børve et al. 2012).

Prosjektet vil trolig basere seg på å eksponere overflater med tunge varmemagasinerende materialer. Dette er utfordrende med hensyn til romakustikk. Det vil derfor fokuseres på romakustikk ved planleggingen av innredningen (Børve et al. 2012). Lave ventilasjonsrater vil trolig forhindre støy fra sjakter og kanaler.

Tilpasningsdyktighet: 3,3 av 4

Oppgraderingen vil trolig føre til en tilpasningsdyktig bygningsmasse. Dagens lokaler fremstår som fleksible. Med en typisk modulbasert innredning av kontorlandskapet vil frihet til å endre planløsning opprettholdes. Dagens reguleringsplan begrenser muligheten for påbygg. Robuste ytterkonstruksjoner tilpasset klimaet vil vektlegges (Thyholt 2012).

Sikkerhet og tilgjengelighet: 3,1 av 4

Bæresystemet vil modifiseres å møte nye laster som en følge av oppgraderingen. Oppgraderingen vil oppfylle forskriftskrav til brannsikkerhet og universell utforming.

Komfort: 3,5 av 4

Oppgraderingen sikter høyt med hensyn til brukernes komfort. Prosjektet vektlegger å videreføre det spesielle fasadeuttrykket, med en ny fasadeløsning som ikke tidligere er brukt i Norge. Powerhouse-prosjektene skal ikke være "kraftstasjoner uten vinduer" (Powerhouse 2012). Følgelig siktes det etter god arkitektonisk utforming og en høy grad av visuell stimulering.

Funksjonell egnethet: 3,6 av 4

Oppgraderingen vil trolig legges til rette for effektiv drift, med tilfredsstillende forhold for de som oppholder seg i lokalene.

Kulturell verdi: 3,1 av 4

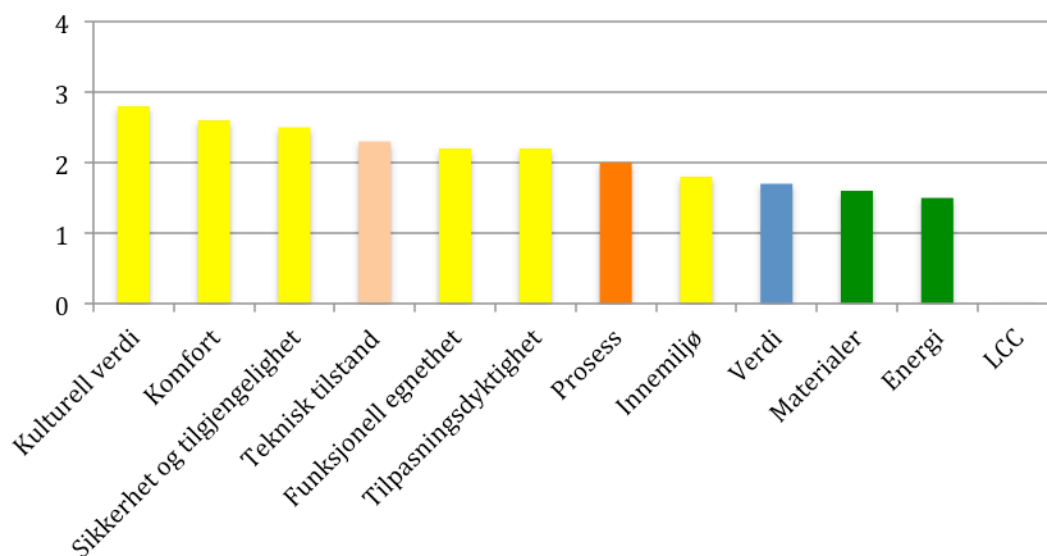
Prosjektet har en høy kulturell verdi. Kommunen har likevel godtatt å endre takvinklene for å optimalisere forholdene for solcellepanelene. Det vil trolig ikke være aktuelt å gjøre noen inngrep i vegetasjonen for å endre solforholdene på fasadene (Thyholt 2012). Det spesielle fasadeuttrykket vil også videreføres. Samtaler med ulike aktører i prosjektgruppa tyder på tett dialog med kommunen. Prosjektet omtales også ofte i media.

Prosess: 3,4 av 4

Ambisjonsnivået er høyt for prosesser knyttet til prosjektering, produksjon og drift. For å oppnå de ambisiøse målene knyttet til energibruk vil involvering av byggenes brukere være sentralt (Børve et al. 2012). Måling av energibruk, oppfølging og vedlikehold vil trolig også vektlegges av samme grunn. Skanska er en sentral aktør i Powerhouse-alliansen og vil stå for produksjonen av bygget. Skanska har svært ambisiøse mål for avfall og sikkerhet i sine prosjekter (Skanska 2012 a & b).

5.3 Steg 4: Dagens tilstand – tilstandsprofil

Med utgangspunkt i SURE-verktøyets indikatorer er det utarbeidet en tilstandsprofil for casebyggene. All inndata er beskrevet i vedlegg 4. Tilstandsprofilen illustreres i følgende diagram. Diagrammet er produsert ved hjelp av SURE-verktøyet. Tilstanden ved de ulike indikatorene er input i verktøyet. Verktøyet regner ut tilstandsprofilen for ulike kategorier innenfor bærekraft ved å summere og vekte inputen fra indikatorene. Tilstand vises på en skala fra 1 til 4, hvor 4 er høyeste grad av bærekraft. Verdien 0 tilsier at kategorien ikke er aktuell å kartlegge.



Figur 49 Tilstandsprofil for bygg 4 og 5

Resultater og hovedmomenter fra kartleggingen av tilstandsprofilen beskrives videre. Beskrivelsen sorteres etter kategori.

Livssyklus kostnader: 0 av 4

Det er ikke aktuelt å kartlegge livssyklus kostnader for dagens bygg.

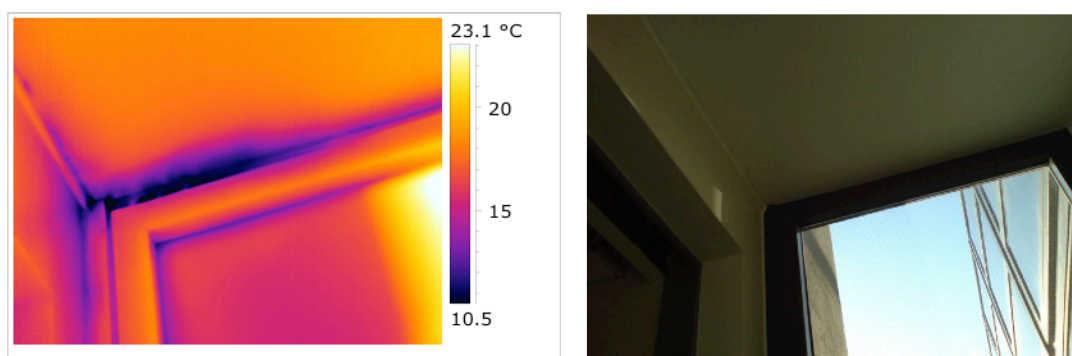
Verdi: 1,7 av 4

Dagens bygg kommer mindre godt ut ved indikatorer for verdi. Kjørboiparken er et registrert kulturminne. Dette begrenser muligheten for utnyttelse av tomta (Bærum Kommune 2007). Bygningsmassen fremstår som mindre attraktiv grunnet lite gjenværende estetisk og teknisk levetid. Byggene er simulert med energimerkeordningen til energikarakter E (Overøye 2012). Følgelig er de ikke miljøledende. Dette passer mindre godt inn i eiers strategi: "Entras forretningsidé er å skape verdier gjennom å utvikle, leie ut og drifte attraktive og miljøledende lokaler. Selskapets visjon er å øke kundenes effektivitet og omdømme" (Entra 2012).

Teknisk tilstand: 2,3 av 4

Tilstandsanalyse avdekker en svært varierende teknisk tilstand. På tross av utfordrende grunnforhold viser byggene få tegn til setningsskader. Bæresystemet viser ingen tegn til avskaling.

Vinduer er hovedsakelig datert 1980 og er oppbygd av to-lags isolerglass med aluminiumskarm. Langtidspåvirkning fra vindtrykk har ført til buing av vindu og ramme med utettheter i overkant karm. Termografering viser betydelige luftlekkasjer rundt vindu (Rambøll 2010). Det er observert flere provisoriske forsøk på å tette overgang mellom overkant vindu og karm. Visse steder er også hele overgangen fuget, noe som fører til at vinduene ikke lenger kan åpnes. Det er observert råte i flere bunnkarmer.



Figur 50 Termografering av overkant karm (Rambøll 2010)

Fasadene består av etasjevis inndelte glassfelt, festet med aluminiumprofiler. Det innvendige belegget bak glasset har flere steder løsnet og falt av. Dårlige løsninger ved skjøter, skruer og lekt i overkant vindu er trolig grunnen til at fasaden flere steder har fuktskader. Det er påvist muggsoppvekst i flere vegger som har blitt åpnet. Yttertak har blitt rehabilitert med konstruksjon bestående av PVC-membran med sveisede skjøter og er i svært god stand. Innvendige overflater og inventar bærer preg av moderat slitasje, men er av eldre standard.

Det tekniske anlegget stammer hovedsakelig fra 1980. Det benyttes fjernvarme som distribueres i vegghengte radiatorer. Fjernkjøling fordeles i et eget anlegg i himling. Problemer med kondens kan oppstå når kjølevannet kjøres med temperaturer under 18°C (Iversen 2012). Ventilasjonsanlegget med vannbårent kjøle-/varmebatteri er også fra 1980 og har roterende varmegjenvinner med virkningsgrad opp i mot 80% (Multiconsult 2010). Ventilasjonssystemet har for lav kapasitet tatt i betraktning at de solutsatte fasadene overoppheves raskt.

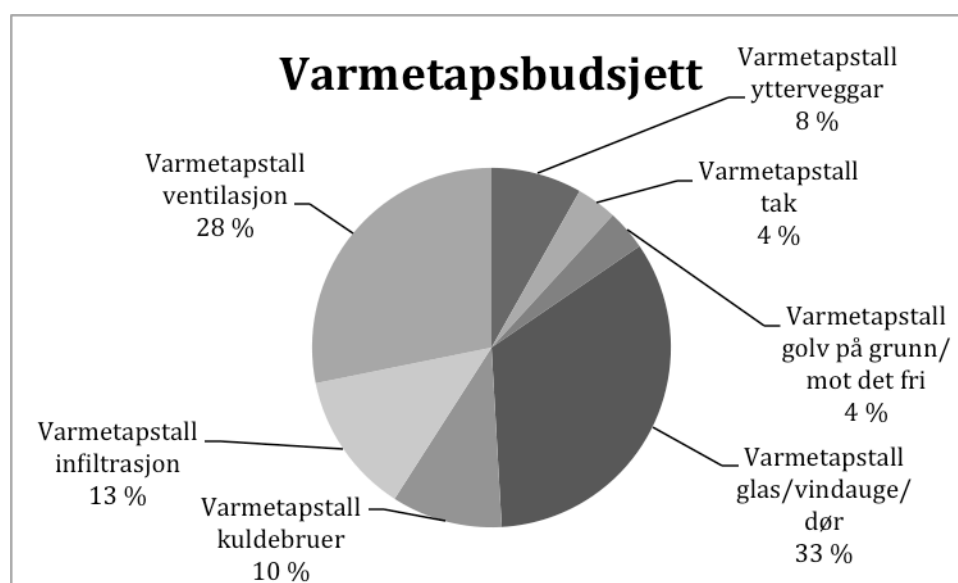
Energi: 1,5 av 4

Byggene har et høyt energiforbruk. Den årlige energimengden som leveres til byggene er simulert til å være på 222 KWh/m²år (Overøye 2012). Dette gir energikarakter E i energimerkeordningen. Energibudsjett fra SIMIEN vises i følgende figur.

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	141857 kWh	58,2 kWh/m ²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	40750 kWh	16,7 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	12219 kWh	5,0 kWh/m ²
3a Vifter	55018 kWh	22,6 kWh/m ²
3b Pumper	7838 kWh	3,2 kWh/m ²
4 Belysning	83988 kWh	34,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	92399 kWh	37,9 kWh/m ²
6a Romkjøling	88981 kWh	36,5 kWh/m ²
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	18499 kWh	7,6 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	541550 kWh	222,1 kWh/m ²

Figur 51 Energibudsjett (Overøye 2012)

Andelen direktevirkende elektrisitet og fossilt brensel som brukes for å dekke totalt varmebehov er på 31,8 % (Overøye 2012). Dette gir oppvarmingskarakter "lysegrønn" i energimerkeordningen. Oppvarmingsbehovet er forholdsvis stort med en verdi på 79,3 kWh/m² år (Overøye 2012). Fordelingen av varmetap vises i følgende figur.



Figur 52 Varmetapsbudsjett (Overøye 2012)

Materialer: 1,6 av 4

Hovedmengden av materialer og produkter stammer fra byggeåret 1980. Det vil trolig være rimelig å anta at det foreligger lite produktdokumentasjon og levetidsberegninger for materialer og løsninger. Det sorteres syv ulike fraksjoner avfall generert i driftsfasen.

Innemiljø: 1,8 av 4

Byggene holder et forholdsvis lavt nivå med hensyn til innemiljø. Temperaturen kan bli svært høy ved de solutsatte fasadene. Simuleringer i SIMIEN viser temperaturer mellom 20,2 og 42°C (Overøye 2012). Ventilasjonsanlegget er satt i overtrykk for å hindre spredning av muggsopp sporer til innelufta (Iversen 2012). Ventilasjonsraten er forholdsvis høy. Anlegget og filteret vedlikeholdes jevnlig av profesjonelt firma. Kanaler og sjakter er ikke rengjort. Det er foretatt målinger av radonnivået i innelufta. Resultatene tilsier at det ikke er behov for tiltak (Iversen 2012). Belysningen har visse steder IR-sensorer og dagslysmålere.

Tilpasningsdyktighet: 2,2 av 4

Byggene vurderes til å være middels tilpasningsdyktige. Hovedmengden av bærende søyler er lagt i fasade. Kun en søylerad står i lokalene. Gjennomgående vertikal kjerne er utført i plasstøpt betong. Innervegger er hovedsakelig lettvegger uten tekniske føringer. Inventaret er i liten grad plassbygd og fremstår som lett. Mye teknikk ligger bak systemhimling. Dette gir god fleksibilitet.

Lokalene består av nokså store frie spenn, men god takhøyde. Det er derimot lite gjenstående lastkapasitet. Dette gir en middels god generalitet.

Byggene er omgitt av store frie arealer, men gjeldene reguleringsplan legger restriksjoner for horisontal utvidelse (Bærum kommune 2007). Lite gjenstående lastkapasitet begrenser muligheten for vertikal utvidelse. Bygget vil trolig kunne deles opp etasjevis, men hvert enkelt plan har ikke stor grunnflate. Dette gir en middels god elastisitet.

Sikkerhet og tilgjengelighet: 2,4 av 4.

Byggene vurderes til å ha middels god sikkerhet og tilgjengelighet. Komponenter for brannsikkerhet er av varierende standard. Bæresystemet er i god stand, men må trolig forsterkes for å møte økte laster fra oppgraderingen. Det er ikke meldt om noen nevneverdige skader i byggene (Iversen 2012). Byggene ligger i et skjermet åpent miljø i umiddelbar nærhet til politistasjon. Heiser er ikke tilpasset handikappede. Det eksisterer noen enkle hjelpemidler ved inngangspartiene.

Komfort: 2,6 av 4

Byggene vurderes til å ha en middels til høy grad av komfort. Muligheten for utsyn i lokalene er god. De fleste arbeidsplasser er plassert i nærheten av vindu. Den arkitektoniske utformingen er unik, men fasadenes tekniske standard trekker inntrykket noe ned. Kvaliteten på uteområdene kombinert med fasadeuttrykket gir en høy grad av visuell stimulans. Garderobefasiliteter ligger noe utilgjengelig til og er ikke av god standard. Kantine ligger i et separat bygg og fremstår som moderne.

Funksjonell egnethet: 2,2 av 4

Byggene antas å ha middels gode brukskvaliteter.

Kulturell verdi: 2,8 av 4

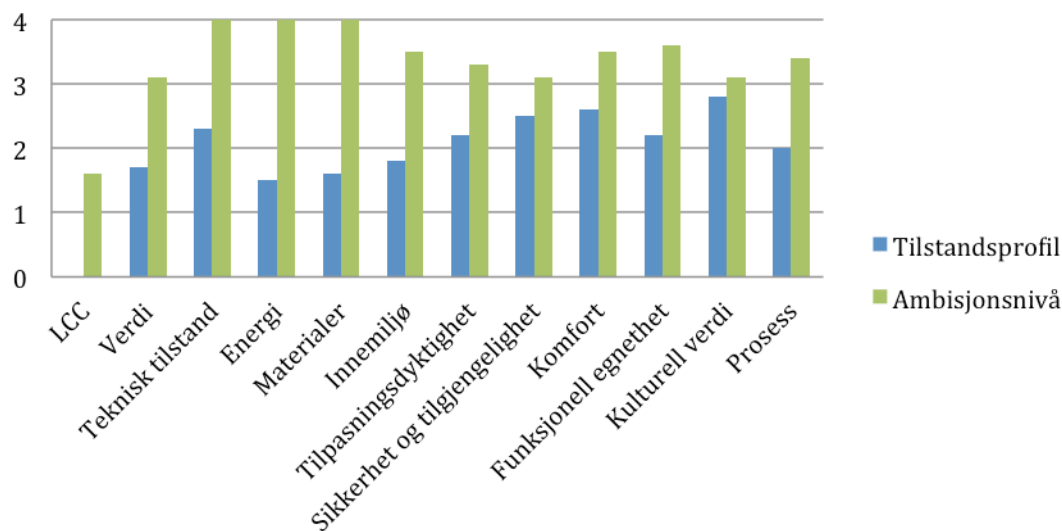
Byggene og det bygde miljøet har en forholdsvis høy kulturell verdi. Bebyggelsen ligger i et registrert kulturmiljø, med flere vernede bygninger, terreng og vegetasjon. Byggene er ikke vernet, men gjeldene reguleringsplan legger opp til at det spesielle fasadeuttrykket videreføres (Bærum kommune 2007). Entra har tidligere satset på å åpne utearealene for allmenheten (Entra 2007).

Prosess: 2 av 4

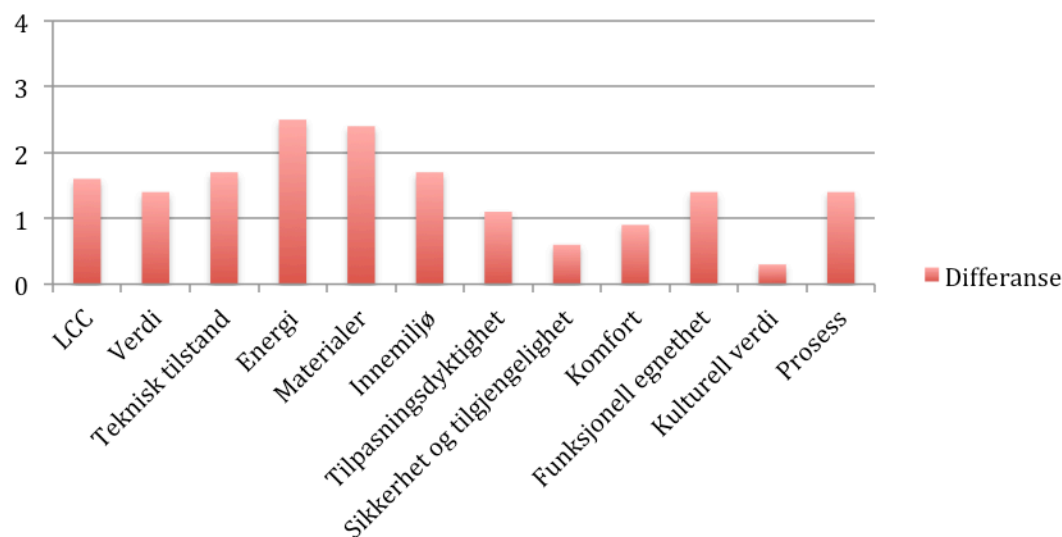
Kun to indikatorer for en bærekraftig prosess er relevante for å kartlegge dagens tilstand: *drift og vedlikehold*, samt *brukerinvolvering*. Entras nåværende FDV-webløsning benyttes på prosjektet (Iversen 2012). Driftspersonalet har mulighet for forholdsvis tett oppfølging av teknikken med nåværende EOS-logg. Kontakten mellom brukere og driftspersonalet fremstår som god.

5.4 Steg 5: Sammenstilling av tilstandsprofil og ambisjonsnivå

I det følgende vil tilstandsprofilen sammenlignes med prosjektets ambisjonsnivå. Hensikten er å fremheve hvilke utfordringer den planlagte oppgraderingen medfører. Videre vil byggets egnethet for virksomheten sammenlignes med hvor lett bygget kan bygges om. Dette gir en indikasjon på om bygget bør rives eller om oppgraderingen bør gjennomføres. Følgende tabeller illustrerer forholdet mellom tilstandsprofilen og ambisjonsnivået for oppgraderingen.



Figur 53 Tilstandsprofil og ambisjonsnivå sammenstilt



Figur 54 Differanse mellom ambisjonsnivå og tilstandsprofil

Verdi: differanse på 1,4

SURE-verktøyet viser en økning i verdi. Dette skyldes hovedsakelig at de ferdig oppgraderte byggene vil være mer i samsvar med bruker og eiers strategi. I tillegg vil byggene kunne sertifiseres til et svært høyt nivå.

Teknisk tilstand: differanse på 1,7

Prosjektet tar utgangspunkt i en svært omfattende oppgradering. Dette omfatter å strippe ned bygget til bæresystemet og å oppgradere med til moderne standard. SURE-verktøyet illustrerer derfor en betydelig forbedring av den tekniske tilstanden.

Energi: differanse på 2,5

Kategorien energi har størst differanse mellom dagens ytelser og ambisjonsnivå. Det er her prosjektets hovedutfordring ligger. Dette reflekteres i plussus-målsetningen. Dagens bygg har et forholdsvis høyt energibruk og oppnår energimerke E (Overøye 2012). Ambisjonen er bygg prosjektert etter minimum passivhusstandard, som i tillegg generer mer fornybar energi enn det som brukes i et livsløpsperspektiv.

Materialer: differanse på 2,4

Kategorien materialer har også stor differanse mellom dagens ytelser og ambisjoner. Hovedårsaken er at prosjektet legger levetidsberegninger til grunn for konseptet. I tillegg antas det at de oppgraderte byggene vil inneholde langt flere dokumenterte produkter enn dagens bygg.

Innemiljø: differanse på 1,7

Oppgraderingen vil, ifølge SURE-verktøyet, gi en stor forbedring av innemiljøet. Forbedringen kommer hovedsakelig av nytt ventilasjonsanlegg, bruk av lavemitterende materialer, optimalisering av belysningsstyrke og økt fokus på akustiske forhold.

Tilpasningsdyktighet: differanse på 1,1

Verktøyet tilsier en moderat forbedring av byggenes tilpasningsdyktighet. Forbedringen kan hovedsakelig tilskrives fokus på robuste ytterkonstruksjoner som tåler klimapåkjenningen.

Sikkerhet og tilgjengelighet: differanse på 0,6

Verktøyet tilsier en moderat forbedring av sikkerhet og tilgjengelighet. Forbedringen kommer av ambisjoner om å oppfylle forskriftskrav til universell utforming og brannsikkerhet. I tillegg utbedres bæresystemet.

Komfort: differanse på 0,9

Tilstandsprofilen tilsier at dagens bygg holder et forholdsvis høyt nivå med hensyn til brukernes komfort. Dette skyldes hovedsakelig godt utsyn fra de fleste områder i bygget, samt unike omgivelser og arkitektonisk utforming. Økningen i score på komfort skyldes hovedsakelig en antatt utbedring av sekundærarealer og økt teknisk standard ved synlige overflater.

Funksjonell egnethet: differanse på 1,4

Oppgraderingen antas å gi en stort forbedring av byggets grad av funksjonell egnethet. Trolig vil byggene inneha gode brukskvaliteter for dagens og framtidens kjernevirksomhet, med tilfredsstillende forhold for de som oppholder seg i bygget.

Kulturell verdi: differanse på 0,3

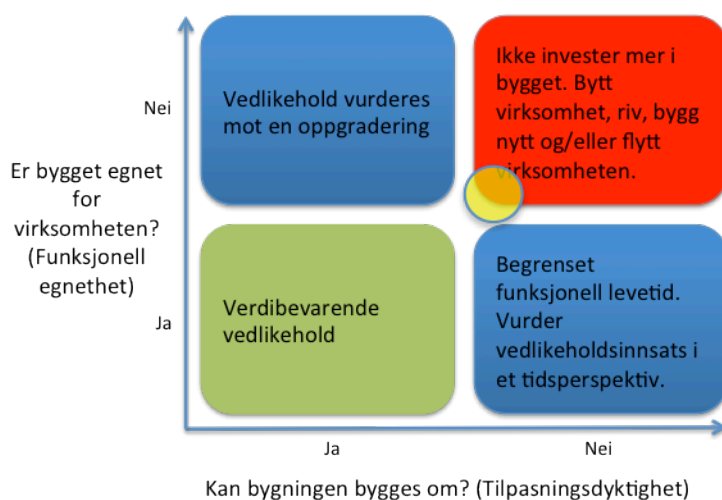
Tilstandsprofilen tilsier at byggene og det bygde miljøet allerede har en forholdsvis høy kulturell verdi. De foreslåtte tiltakene for oppgraderingen og samspillet med lokale myndigheter viderefører den kulturelle verdien.

Prosess: differanse på 1,4

Kun to indikatorer var relevante for å kartlegge bærekraften for prosess i tilstandsprofilen. Ved kartleggingen av ambisjonsnivået var alle indikatorene relevante. Differansen skyldes hovedsakelig antatte ambisjoner om tett oppfølging av byggeprosessen og byggets ytelse. I tillegg til ambisiøse mål for sikkerhet og byggavfall.

Strategisk analyse: Riv eller oppgrader

I SURE-verktøyet oppnår byggene en score på funksjonell egnethet på 2,2 av 4. For tilpasningsdyktighet oppnår byggene en score på 2,2 av 4. Ved å bruke beslutningsmatrisen havner en i 4. Kvadrant, men likevel rimelig nært midtpunktet. Dette tilsier at det er mindre hensiktsmessig å oppgradere.



Figur 55 Beslutningsmatrise. Gul sirkel viser bygg 4 og 5 sin plassering.

6. Diskusjon

72 indikatorer i den nordiske SURE-veilederen er tilpasset norske forhold. Ved en rekke av disse er innholdsmessige tilpasninger utført for å sikre bærekraftige oppgraderinger i norsk kontekst. I det følgende drøftes det hvordan de innholdsmessige tilpasningene fungerte ved case-studiet. Videre sees det på veilederens helhetlige virkemåte ved casestudiet.

Innledende tilpasningen og drøfting av indikatorene er utført i Kapittel 4.6. Bruken av indikatorene er beskrevet i Vedlegg 4. Resultatene fra casestudiet gis i foregående kapittel.

Klassifisering av juridiske minstekrav

Det er tidligere påpekt hvordan statistikk og rapporter tilsier at en betydelig del av bygningsmassen er bygd i epoker med lave krav til ytelse (RIF 2009 & SSB 2001). Med gjeldene lovverk er tekniske minstekrav til nybygg, helt eller delvis, gjeldene ved oppgraderinger. På tross av at høringen "Hjemmel for forskrifter om arbeid på bestående byggverk" er under behandling (Regjeringen 2012b), reiser dette et interessant problem: i hvilken av SURE-veilederens fire klasser skal juridiske minstekrav plasseres?

En bærekraftig oppgradering er beskrevet som en oppgradering som hever byggets standard vesentlig. Det kan hevdes at dette spesielt gjelder krav satt til energibruk som igjen kan kobles til innemiljø. Juridiske minstekrav til disse punktene er følgelig plassert i klassen *middels*. Dette gir rom for ambisiøse målsetninger. Veilederen inneholder også kategorier for å måle byggets tekniske tilstand, sikkerhet og tilgjengelighet før og etter oppgradering. En middels tilstand for disse indikatorene vil ved et eldre bygg, trolig ikke kunne sies å oppfylle gjeldene juridiske minstekrav. For å sikre et realistisk grunnlag for å fastslå teknisk tilstand blir derfor juridiske minstekrav her satt til klassen *høy*.

Klasser	Lav = 1	Middels = 2	Høy = 3	Ambisiøs = 4
Norsk klassifisering		Juridiske minstekrav til energibruk og innemiljø.	Juridiske minstekrav til teknisk tilstand, sikkerhet og tilgjengelighet.	

Tabell 34 Plassering av juridiske minstekrav for klassifisering av indikatorene

Casebyggenes tilstandsprofil ved indikatorer for energibruk og innemiljø har en gjennomsnittlig verdi på 1,6 på en skala fra 1 til 4. Dette tilsvarer et nivå mellom middels og lav. Ambisjonsnivået for indikatorer ved energibruk og innemiljø har en gjennomsnittlig verdi på 3,8. Dette tilsvarer et svært ambisiøst nivå. Det kan følgelig hevdes at den valgte klassifiseringen, av de juridiske minstekravene til energibruk og innemiljø, fungerer etter sin hensikt for caset. Klassifiseringen reflekterer ytelse under dagens standard ved tilstandsprofilen. Samtidig indikerer det et ambisjonsnivå vesentlig over dagens minstekrav ved disse indikatorene for oppgraderingen.

Indikatorer for teknisk tilstand, sikkerhet og tilgjengelighet fikk en gjennomsnittlig verdi på 2,4 i tilstandsprofilen. Dette tilsvarer et nivå litt over middels, altså under

dagens minstekrav. Plassering av juridiske minstekrav for disse indikatorene i klassen *høy*, ivaretar derfor muligheten til å differensiere byggene på et nivå under dagens standard.

Tilpasning av indikatorer for energibruk og energikilde

Indikatoren levert energi er justert etter energimerkeordningen. Argumentasjonen for justeringen er hovedsakelig at ordningen er lovpålagt og begynner å bli veletablert. I tillegg tar BREEAM-NOR også utgangspunkt i ordningen. Casebyggene var allerede energimerket. Dette forenklet naturligvis kartleggingen. Casebyggene er klassifisert til laveste nivå ved tilstandsprofilen. Ambisjonsnivået for oppgraderingen går langt utover den høyeste terskelverdi til indikatoren, som er satt til å samsvare med energimerke A. Dette belyser et interessant moment: burde klassifiseringen ta høyde for at flere oppgraderinger sikter utover energimerke A?

BREEAM-NOR tar høyde for dette og har en differensiert poenggivning for bygg med ytelser utover energimerke A. Likevel opererer BREEAM-NOR med 13 poeng ved emnet. SURE-veilederen operer med fire. En grovere klassifisering er følgelig naturlig. En kan i tillegg hevde at casebyggene representerer et ambisjonsnivå til energibruk langt utover det normale.

Indikatoren *Electrical* fra den nordiske veilederen er utvidet til å gjelde både direktevirkende elektrisitet og fossilt brensel. Argumentasjonen er at tilpasningen samsvarer med målsetningen om energiomlegging til fornybare kilder, nedfelt i Klimaforliket, Bygg for framtida og Klimameldingen av 2012. Videre vil indikatoren samsvare bedre med krav til energiforsyning i TEK10. Ved casebyggene benytter prosjektgruppen følgende definisjon for plusshus: "bygg som gjennom driftsfasen genererer mer fornybar energi enn det som ble brukt til produksjon av byggevarer, oppføring, drift og avhending av bygget" (Thyholt 2011). Definisjonen illustrerer fokus på fornybar energi ved oppgraderingen. Dette er i samsvar med tilpasningen av indikatoren.

Indikatoren for primærenergi foreslås fjernet. Selv om indikatoren vil synliggjøre det reelle energibruket utenfor byggets systemgrenser, vil trolig indikatoren kunne slå feil ut ved bruk av standardiserte europeiske faktorer gitt i NS-EN 15603. Eksempelvis har tung fyringsolje en primærenergifaktor som er mer gunstig enn elektrisitet fra vannkraft (Standard Norge 2008a). Ved casebyggene er det gitt signaler om at solcellepaneler og sjø til vann varmepumpe er aktuelt. EUs fornybardirektiv 2009/28/EF har føringer for hvordan energimengden utvunnet av varmepumper skal beregnes som fornybar energi (Regjeringen 2011). Energiproduksjonen fra varmepumpen anses kun som fornybar energi dersom varmeproduksjonen overstiger mengden tilført energi med 15%. Den tilførte energien trekkes fra i varmeproduksjonen. Et annet interessant aspekt i fornybardirektivet er primærenergifaktoren for varmepumpens tilførte energi. Primærenergifaktoren skal baseres på et europeisk gjennomsnitt basert på EURO-STAT data. Faktoren baseres altså på den gjennomsnittlige virkningsgraden for produksjon av elektrisitet i EU. Studiet "varmepumper og fornybardirektivet" (Adapt 2011) tar for seg emnet. I følge studiet er

denne virkningsgraden beregnet til å være på 40% for 2005-nivå. Solceller, vann- og vindkraft vil, ved bruk av samme metode, ha en virkningsgrad på 100%. Det kan følgelig hevdes at bruken av standardiserte europeiske primærenergifaktorer i mindre grad vil reflektere bærekraft i lokal og nasjonal kontekst for casebyggene.

Tilpasning av indikatorer for materialstrømmer

Indikatoren for byggavfall baserte, i den nordiske veilederen, seg på å måle antall nøkkelfraksjoner. Med bakgrunn i regjeringens og bransjens satsning på reduksjon, ombruk og gjenvinning av byggavfall (KRD 2009 & BNL 2007) kan det hevdes at dette er en svært aktuell indikator. Samsvar med lovverk og praksis er derfor sentralt. Teknisk forskrift og Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall baserer seg på sorteringsgrad. Følgelig er krav til sorteringsgrad lagt til ved den norske indikatoren. Skanska vil ha en totalentreprise på casebyggene. Firmaet har svært ambisiøse krav til avfallsbehandling. Flere av entreprenørens prosjekter har mål for sorteringsgrad på over 90% (Skanska 2012c & d). Ved oppgraderingen av casebyggene vil det også stilles ambisiøse krav til sorteringsgrad. Tilpasningen av indikatoren for byggavfall virker derfor hensiktsmessig for casebyggene.

Indikatoren for kildesortering i driftsfasen er ikke klassifisert i den nordiske veilederen. Med bakgrunn i BREEAM-NOR er det innført krav til sortering av et gitt antall fraksjoner og kompostering ved den norske indikatoren. Ved casebyggene sorteres det allerede avfall i syv ulike fraksjoner. Organisk avfall komposteres. Tilpasningen gjorde det følgelig mulig å kartlegge gjeldene avfallsrutiner ved casebyggene på en kvantitativ måte.

Tilpasning av indikatorer for innemiljø

To av indikatorene for innemiljø er endret på bakgrunn av påstanden: kvantitativ økning av terskelverdier vil ikke alltid være bærekraftig. I den nordiske veilederen er indikatoren for luftskifte basert på økende grad av bærekraft for økende luftskifte. Indikatoren for belyningsstyrke er basert på økende grad av bærekraft for økt belyningsstyrke. Bærekraftig utvikling av bygninger er tidligere omtalt som en utvikling som leverer påkrevde ytelser og funksjonalitet med minimal miljøbelastning (ISO 2008a).

Oppvarming og kjøling av ventilasjonsluft, samt viftedrift forårsaket av ukritisk ventilasjon øker energibruken (SINTEF 2009b). Økt energibruk vil medføre økt miljøbelastning. Det kan derfor hevdes at økt frisklufttilførsel ikke vil være bærekraftig i tilfeller hvor kravet til luftkvalitet ikke tilsier dette. Indikatoren for luftskifte er derfor tilpasset for å sikre et "bærekraftig luftskifte". Klassen *ambisiøs* er endret til å gjelde oppgraderinger som tar utgangspunkt i behovsstyring av frisklufttilførselen for å hindre unødvendig ventilasjon. Ambisjonsnivået ved casebyggene kan hevdes å underbygge tilpasningen. Ved Kjørbo tas det utgangspunkt i stram styring av ventilasjon. Bruk av lavemitterende materialer og muligheter for naturlig ventilasjon i fasade vil også redusere bruken av ventilasjonsanlegget. Økt luftskifte er altså ikke synonymt med økt luftkvalitet ved oppgraderingen.

Belysningsstyrke vil blant annet avhenge av lyseffekt målt i watt per kvadratmeter (Novakovic et al. 2007). Økende belysningsstyrke vil derfor kunne medføre økt energiforbruk. Relevante standarder (Standard Norge 2008a & 2009) og BREEAM-NOR vektlegger derimot utforming av belysningsanlegget etter aktivitetene som skal foregå i rommet. Indikatoren for belysningsstyrke er derfor endret til å ta utgangspunkt i grad av optimalisert belysningsstyrke. Tilpasningen samsvarer godt med erfaringer gjort ved casebyggene. Prosjektgruppa tar utgangspunkt i et gjennomgående krav til belysningsstyrke. Styrken vil videre optimaliseres med utstrakt bruk av dagslysmålere, tilstedeværelsessensorer og mulighet for brukerstyring.

Arbeidsgruppen for energieffektivisering av bygg sine uttalelser samsvarer også med tilpasningen: "Stram behovsstyring av oppvarming, ventilasjon, lys og utstyr er helt avgjørende for å få et reelt lavt energibehov spesielt på yrkesbygg, men også på boliger" (KRD 2010). En kan på den andre siden argumentere for at energibruk ikke bør få styre graden av bærekraft ved indikatorer for innemiljø. Likevel bygger behovsstyring på optimale forhold for brukerne. Noe som trolig er positivt for innemiljøet.

Tilpasning av indikator for sikkerhet

Indikatoren for arbeidsulykker i byggefasen er tilpasset norsk bransjepraksis. Tilpasningen av indikatoren tar utgangspunkt i EBAs statistikk for H-verdi. H-verdi er et måltall på skadefrekvensen per million arbeidstimer. For klassen *ambisiøs* er det innført en terskelverdi på null. Dette tilsvarer et prosjekt uten noen form for arbeidsulykker med fravær. Totalentreprenøren for casebyggene, Skanska, har en nullvisjon for ulykker i alle sine prosjekter (Skanska 2012b). Tilpasningen gjorde det følgelig enkelt å kartlegge ambisjonsnivået for casebyggene. En kan selvfølgelig reise problemstillingen om ikke alle entreprenører vil klassifisere et mål om null ulykker. Likevel kan det hevdes at klassifiseringen synliggjør og stadfester målsetningen. Brukes SURE-veilederen videre som et styringsdokument i prosessen, vil indikatoren danne et utgangspunkt for måling og oppfølging av tiltak for å nå målsetningen.

Tilpasning av indikator bygningsvern

Indikatoren for grad av vern er tilpasset norsk lovverk for bevaring av kulturminner. Begrepene bevaringsverdig, vernet og fredet er implementert i klassifiseringen. Casebyggene er ikke klassifisert som bevaringsverdige, men kommunen har uttrykt et ønske om å beholde det spesielle fasadeuttrykket. I tillegg er tomta ansett som et kulturmiljø, og det foreligger restriksjoner for mulige inngrep og påbygg. Casebyggene scorer derfor lavt på indikatoren for grad av vern, men høyere ved andre indikatorer for kulturell verdi av tomta. En sentral problemstilling ble ved arbeidet med casebyggene synliggjort. Er det hensiktsmessig at indikatorene for grad av vern og kulturell verdi definerer økende grad av vern som mer bærekraftig?

Økende grad av vern og kulturell verdi vil legge sterkere føringer for mulige tiltak ved oppgraderingen. Den kulturelle verdien av tomta gjør at det ikke er aktuelt å fjerne vegetasjon. Dette reduserer muligheten for bruk av solfangere i fasaden. Hadde det foreligget en høyere vernegrad ved casebyggene ville dette også trolig fått konsekvenser. Konseptet for oppgraderingen bygger på en ny høyisolert fasade og

endring av takvinkler for å optimalisere betingelsene for solcellepaneler. For casebyggene vil derfor en økende grad av vern trolig påvirke indikatorer for miljø, innemiljø og komfort i negativ retning.

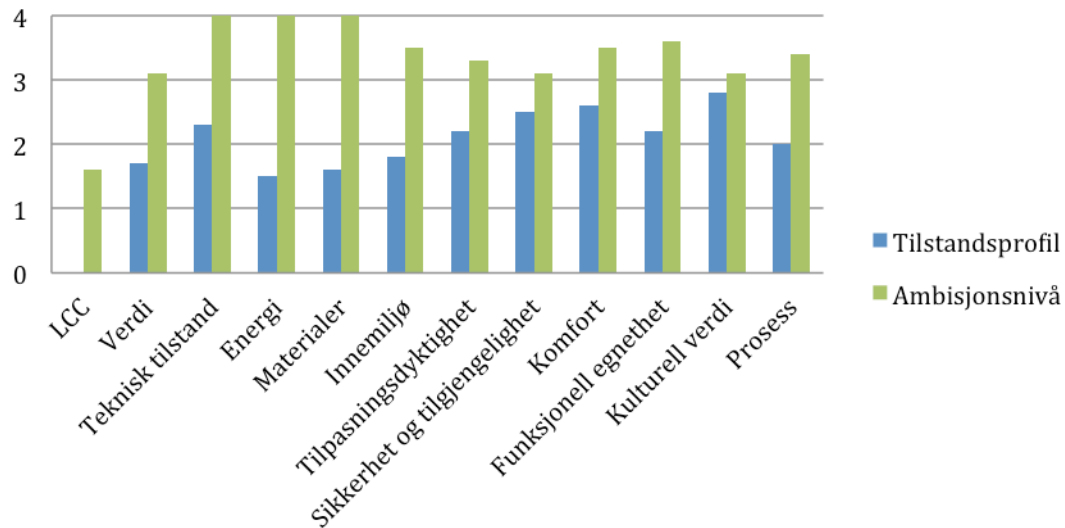
Johannessen og Stien (2011) foreslår i sin masteroppgave om bærekraft i 1800-tallets murgårder at "både energisatsning og satsning på utbedring av teknisk tilstand tillates å gå på bekostning av bevaringsprinsipper i fremtiden". Forfatterne presenterer et anbefalt konsept som kombinerer å sikre de viktigste bevaringsverdiene, og som best mulig sikrer fremtidige krav til bokomfort og energi.

En er videre nødt til å se på SURE-veilederens funksjon ved en oppgradering. For casebyggene kan høy grad av kulturell verdi påstås å være mindre bærekraftig i forhold til muligheter for energieffektivisering og bedring av komfort. Likevel vil graden gjenspeile prosjektets potensielle påvirkning av norsk kulturarv. Norske politiske føringer kan på dette området hevdes å være sterke. Bygningsvern er inkludert i Norges nasjonale indikatorsett for bærekraftig utvikling (SSB 2011d). Følgelig er det sentralt at SURE-veilederen belyser den faktiske kulturelle verdien i casebyggene. Energi, miljø og komfort bør trolig ikke påvirke kartleggingen av kulturell verdi. Dette sikrer et godt utgangspunkt for å fremstille alle aspekter av bærekraft ved casestudiet.

SURE-Veilederens helhetlige funksjon ved casestudiet

I det følgende drøftes SURE-veilederens helhetlige virkemåte med grunnlag i resultater fra casestudiet. Formålet er å vurdere om veilederen fungerer etter sin hensikt. Bakgrunnen for den nordiske SURE-veilederen er potensialet som ligger i byggherres beslutninger ved oppgradering av eksisterende bygg. Almås (2011a) beskriver visse svakheter hos andre verktøy og fremhever at SURE-veileder bør:

- Sikre en helhetlig vurdering av bærekraft, uten ensidig fokus på energieffektivisering og klimagassutslipp
- Ta hensyn til lokale forhold
- Ha en klassifisering som ikke er kommersielt forankret eller medfører en kostnad
- Kunne brukes før byggherre fatter en beslutning om å gjennomføre en bærekraftig oppgradering



Figur 56 Tilstandsprofil og ambisjonsnivå sammenstilt

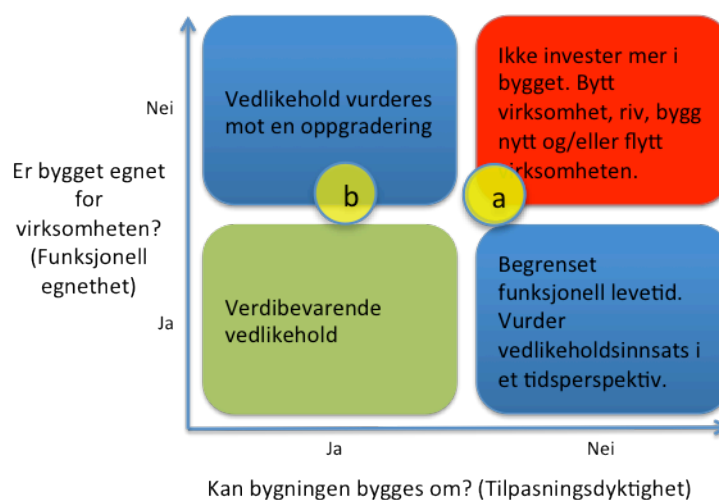
Den grafiske fremstillingen av bærekraft i casestudiet vises i figuren ovenfor. Tilstandsprofilen bekrefter på mange måter erfaringer fra kartleggingen. Bygningsmassen har en varierende teknisk tilstand. Eldre tekniske anlegg og fasader preget av fuktskader og soppangrep har ført til dårlige ytelser med hensyn til energibruk og innemiljø. Verdien av casebyggene er følgelig redusert, og de samsvarer mindre med eiers forretningsidé. Samtidig fører forhold som unike omgivelser og særpreget arkitektonisk utforming til at byggene scorer noe høyere ved sosiale kategorier som komfort og kulturell verdi.

Ambisjonsnivået for oppgraderingen er som figuren illustrerer høyt. Den ambisiøse målsetningen om å oppgradere til plusshus kan hevdes å være styrende for prosjektet. Prosjektgruppas definisjon av plusshus er: "bygg som gjennom driftsfasen genererer mer fornybar energi enn det som ble brukt til produksjon av byggevarer, oppføring, drift og avhending av bygget" (Thyholt 2011). Dette kommer tydelig fram ved sammenstillingen av kategoriene.

Gapet mellom tilstand og ambisjon for energibruk er det største. For at dette skal tettes kreves det omfattende tiltak. Oppgraderingen vil trolig innebære at bygget strippes ned til bæresystemet. Bæresystemet modifiseres for å takle ny takvinkel optimalisert for solcellepaneler. Fasader, inventar, tekniske anlegg og utstyr må i all hovedsak skiftes ut. Gjennomgående krav til livssyklustankegang og miljødeklarasjoner kreves for nye installasjoner, produkter og materialbruk. En ser trolig en naturlig konsekvens av dette ved at gapene ved teknisk tilstand og materialer også er store. Videre stiller dette høye krav til måling, oppfølging og veiledning i prosjekterings-, produksjons- og driftsfasen. Dette gjenspeiles i det høye ambisjonsnivået for prosess.

Et interessant moment som synliggjøres av kartleggingen er livssyklus kostnadene. De store gapene ved energibruk, teknisk tilstand og materialer kommer trolig med en pris. Livssyklus kostnader for et foreslått pluss huskonsept får lav score i veilederen. Powerhouse-alliansen sikter likevel etter prosjekter som er økonomisk gunstige, både for utviklere og leietakere. En må trolig se prosjektet i en større sammenheng. Kjørbo sikter etter Norges første oppgradering til pluss hus. Verdien av erfaringsoverføring til senere prosjekter vil trolig være stor.

Et annet interessant moment kartleggingen viser er forholdet mellom energibruk og innemiljø. På tross av at sammenstillingen illustrerer en vesentlig forbedring av innemiljøet, er ikke alle indikatorene for ambisjoner for innemiljø klassifisert til høyeste nivå. Den høye målsetningen for energibruk har en negativ innvirkning på indikatorer for termisk komfort og temperatur. For å redusere energibruk knyttet til å holde de termiske omgivelsene på et konstant nivå til enhver tid, vil trolig brukerne måtte justere noe med bekledning for å oppnå termisk komfort. Dette belyser momentet at det trolig ikke vil være mulig å sikte etter høyeste grad av bærekraft for alle veilederens kategorier i et og samme prosjekt. Poenget er også tidligere berørt i diskusjonen rundt bygningsvern og bærekraft. Det vil trolig ikke være hensiktsmessig å tilpasse veilederen for å oppnå dette. Almås (2011a) påpeker at veilederen skal sikre en helhetlig vurdering av bærekraften i prosjektet.



Figur 57 Beslutningsmatrise

Beslutningsmatrisen fra veilederens steg 5 tilsier at det er mindre hensiktsmessig å oppgradere (sirkel a). Score for tilpasningsdyktighet ville derimot vært høyere om indikatoren *Elastisitet* med tilhørende definisjon "Evnen en bygning har til å utvide eller redusere arealer innenfor en gitt geometri" hadde blitt klassifisert til et høyere nivå (sirkel b). *Elastisitet* er klassifisert til et lavt nivå på bakgrunn av restriksjoner i dagens reguleringsplan. Om hverken eier eller bruker har behov for å utvide byggenes areal, bør vedlikehold vurderes mot en oppgradering.

Sammenstillingen av tilstandsprofil og ambisjonsnivå for casebyggene kan hevdes å skape et grafisk grunnlag for videre beslutninger i oppgraderingen. Gapet mellom ulike søyler illustrerer utfordringene i prosjektet og hvor fokuset ligger. En naturlig fortsettelse i SURE-veilederen vil være å justere ambisjonsnivået etter økonomiske ressurser. Den helhetlige sammenstillingen for Kjørbo viser et svært høyt ambisjonsnivå for tre kategorier. Det er også ved disse kategoriene dagens ytelse er de laveste. Det kan hevdes at ambisjonsnivået vil føre til et gjennomgående høyt nivå av bærekraft etter oppgraderingen. På den andre siden kunne oppgraderingen moderert innsatsen ved disse kategoriene og flyttet fokuset mot å videreutvikle allerede bærekraftige sider av byggene. Dette må i følge SURE-veilederen sees i sammenheng med blant annet eiers strategi. Entras strategi om verdiskapning gjennom utvikling og forvaltning av attraktive og miljøledende lokaler er i stor grad i samsvar med hva SURE-veilederen illustrerer for dagens konsept.

I metodekapittelet er reliabilitet og validitet ved casestudiet belyst. Det må understrekes at SURE-veileder inneholder et omfattende indikatorsett. Registrering av tilstandsprofil og ambisjonsnivå for Kjørbo er basert på simuleringer, dokumentgransking, befarings og dialog med flere ulike aktører. Prosjektet er i en tidligfase og det er gjort en rekke antakelser. Reliabiliteten ved flere av indikatorene vil derfor trolig være svak. Likevel kan det hevdes at kartleggingen representerer hovedtrekkene i prosjektet. Dette er også hensikten med å bruke SURE-veilederen som et strategisk styringsdokument.

Casestudiet tar utgangspunkt i en svært ambisiøs oppgradering, Norges første oppgradering til pluss hus. Oppgraderingen representerer på ingen måte "normale" tiltak, og en må være forsiktig med å generalisere på bakgrunn av resultatene fra casestudiet. På tross av dette kan det hevdes at bruken av Kjørbo som casestudie har vært interessant. Ambisjonsnivået for oppgraderingen representerer på mange måter ytterpunktet av en oppgradering med hensyn til energi- og materialbruk. Det har følgelig vært interessant å studere måten veilederen gjenspeiler dette. Videre har Kjørbo dannet et godt grunnlag for å vurdere hvordan indikatorene måler bærekraft i norsk kontekst. Dette gjelder spesielt indikatorer for energi og kulturell verdi.

7. Konklusjon

Et forslag til en norsk versjon av SURE-veilederen er utarbeidet. Noe tilpasning bør gjennomføres for at veilederen skal sikre bærekraftige oppgraderinger i norsk kontekst. Hoveddelen av foreslåtte endringer rettes mot indikatorene for bærekraft.

Statistikk, rapporter og politiske signaler tilsier at Norges eksisterende bygningsmasse vil være gjenstand for et stort antall oppgraderinger i kommende år. En stor andel av byggene stammer fra epoker med langt lavere krav til byggets ytelser. Ved omfattende oppgraderinger vil juridiske minstekrav være gjeldene for oppgraderingen. Ved casestudiet er også dette tilfellet. Denne praksisen er under behandling og saken "*Hjemmel for forskrifter om arbeid på bestående byggverk*" er ute på høring. Juridiske minstekrav ansees likevel som sentralt ved tilpasningen av indikatorene for bærekraft, da lovverk trekkes fram som et virkemiddel for å sikre en bærekraftig utvikling av byggsektoren. Indikatorene har en firedelt klassifisering: *lav, middels, høy og ambisiøs*. Minstekrav til energibruk og innemiljø plasseres i klassen *middels*. Dette gir rom for å differensiere mellom ambisiøse målsetninger ved disse indikatorene, noe som ofte kan kobles til en bærekraftig oppgradering. Ved casestudiet er flere av disse indikatorene også klassifisert til et nivå utover dagens minstekrav. Ved indikatorer for teknisk tilstand, sikkerhet og tilgjengelighet plasseres juridiske minstekrav i klassen *høy*. Plasseringen virker hensiktsmessig for å sikre en detaljert kartlegging av teknisk tilstand for eldre bygningsmasse. Dette samsvarer med casebyggenes tilstandsprofil.

Politiske føringer knyttet til energibruk i bygninger koblet mot klimagassutslipp viser to gjennomgående momenter: energieffektivisering og energiomlegging til fornybare energikilder. Å følge disse hovedprinsippene virker derfor sentralt ved tilpasningen av veilederen. Indikatoren for levert energi tilpasses terskelverdiene i energimerkeordningen. Energimerkeordningen er lovpålagt og kan hevdes å være et sentralt virkemiddel for å synliggjøre energibruk i norske bygninger. Casebyggene var allerede energimerket, dette forenklet kartleggingen. Indikatoren for energikilde utvides til å omhandle fossile brensler med utgangspunkt i energimerkeordningens oppvarmingskarakter. Dette sikrer bedre samsvar med TEK10, BREEAM-NOR og politiske føringer knyttet til energiomlegging. Casebyggene, som har svært ambisiøse målsetninger i forhold til miljø, har også stort fokus på bruk av fornybar energi.

Indikatoren for primærenergi foreslås fjernet inntil videre. Norge har ikke fastsatt nasjonale primærenergifaktorer. Bruk av standardiserte europeiske faktorer vil trolig slå feil ut i forhold til norske energipolitiske føringer. Selv om bruken av primærenergifaktorer kan hevdes å være i samsvar med en helhetstenkning som ligger til grunn for metodikken i SURE-veilederen og bærekraft generelt, vil de europeiske faktorene motvirke bærekraft i lokal og nasjonal kontekst. Casestudiet synliggjør problemstillingen. Elektrisitet fra solcellepanelene til drift av varmepumpene må, etter EUs fornybardirektiv, bruke primærenergifaktor basert på virkningsgrader for europeisk elektrisitetsproduksjon.

Indikatoren for avfallsbehandling utvides til å gjelde sorteringsgrad. Byggavfall er fremhevet som et viktig satsningsområde av både sittende regjering og bransjen. Å implementere sorteringsgrad sikrer bedre samsvar med TEK10, BREEAM-NOR og bransjepraksis. Totalentreprenøren ved casestudiet måler sorteringsgrad i sine prosjekter.

To av indikatorene for innemiljø endres på bakgrunn av påstanden: kvantitativ økning av terskelverdier vil ikke alltid være bærekraftig. I den nordiske veilederen er indikatoren for luftskifte basert på økende grad av bærekraft for økende luftskifte. Indikatoren for belysningsstyrke er basert på økende grad av bærekraft for økt belysningsstyrke. I et norsk klima vil unødvendig ventilasjon medføre unødvendig energibruk. Det samme kan sies om unødvendig sterk belysning. Indikatorenes klassifisering tilpasses derfor etter grad av behovsstyring. Casebyggene tar også utgangspunkt i utstrakt bruk av behovsstyring for å nå plussmålsetningen. Spørsmålet om energieffektivisering skal få danne grunnlaget for klassifiseringen av bærekraft ved andre klasser enn miljø kan reises. Likevel anses indikatorene å være mer bærekraftige om de er optimalisert etter brukeres behov.

Lignende problemstillingen er aktuell for kategorien kulturell verdi. Økende grad av kulturell verdi vil trolig medføre økende grad av restriksjoner for bygningsmessige tiltak. Dette vil kunne ha konsekvenser for kategorier som energibruk, innemiljø, komfort og funksjonell egnethet. Problemstillingen er også aktuell ved casebyggene. En kan derfor vurdere hvorvidt lav kulturell verdi bør gjenspeile høy grad av bærekraft. Med bakgrunn i Norges fokus på vern av kulturminner og SURE-veilederens funksjon, vil dette trolig ikke være hensiktsmessig. En av grunntankene bak SURE-veilederen er at den ikke skal ha et ensidig fokus på energibruk og miljøpåvirkning. Veilederen skal reflektere alle aspekter av bærekraft i prosjektet. Å klassifisere høy grad av kulturell verdi som bærekraftig vil synliggjøre den totale bærekraften i prosjektet. Videre kan klassifiseringen være med på å synliggjøre motstridende ambisjoner.

Casestudiet avdekker hvordan prioritering av visse kategorier vil føre til reduksjon av andre kategorier. Eksempelvis kan det hevdes at den svært ambisiøse målsetningen satt til energi- og materialbruk, til en viss grad går på bekostning av kategorien økonomi. Dette illustrerer det brede perspektivet veilederen har på begrepet bærekraft. Utviklingen av veilederen viderefører det brede perspektivet og plasserer det i en norsk kontekst. Foreslått tilpasning av indikatorer for teknisk tilstand, miljø, prosess, innemiljø og kulturell verdi sikrer større grad av samsvar med norske forhold, lovverk og bransjepraksis i lys av begrepet bærekraft. Ved å implementere SURE-veilederen i tidligfase vil byggherre ha et nyttig redskap for å stake ut kursen mot en bærekraftig oppgradering i norsk kontekst, som synliggjør hele bredden av begrepet bærekraft.

8. Forslag til videre arbeid

Det er i oppgaven utarbeidet et forslag til en norsk versjon av SURE-veilederen. Deler av den tilpassede veilederen er prøvd ut ved et casestudie.

Den tilpassede veilederen kan med fordel prøves ut ved flere casestudier før en endelig norsk versjon lanseres. Oppgavens casestudie representerer et ytterpunkt med hensyn til energi- og materialbruk. Casestudiet er trolig ikke representativt for en "gjennomsnittlig" norsk oppgradering. Det vil derfor være hensiktsmessig å prøve ut veilederen på et bredt spekter av casebygg, med ulike fysiske og økonomiske rammebetingelser.

Forslag til norske indikatorer er ikke implementert i den elektroniske utgaven av veilederen. Når dette gjøres foreslås det at de utarbeidede definisjonene også legges ved. Dette vil trolig gjøre kartleggingen av både tilstandsprofil og ambisjonsnivå enklere. Videre kan det vurderes om den grafiske fremstillingen av tilstandsprofil og ambisjonsnivå sorteres etter minkende/økende grad av bærekraft.

Det er i oppgaven ikke foreslått nye indikatorer for bærekraft. Under arbeidet med indikatorene har det dukket opp idéer til nye indikatorer som kan være egnet for Norge:

- Sorteringsgrad i saneringsprosessen
- Maksimale avfallsmengder målt i masse per areal ved produksjonsprosessen
- Gjenbruk av eksisterende bygningsdeler og komponenter
- Arealeffektivitet
- Kvantitative måltall for klimagassutslipp knyttet til oppgraderingen
- Vannforbruk

9. Referanseliste

- Adapt, (2011) *Varmepumper og fornybardirektivet – En studie av varmepumpenes potensielle bidrag til realisering av norske mål og forpliktelser i forbindelse med fornybardirektivet*. Tilgjengelig fra:
http://dl.dropbox.com/u/4883555/Varmepumper_fornybardirektivet_rapport.pdf (hentet 15.05.2012).
- Almås, A.J. (2011a) *A Nordic Guideline on Sustainable Refurbishment of Buildings*. Oslo: NTNU, SINTEF & Multiconsult Norway.
- Almås, A.J. (2011b) *Sustainable Refurbishment – Nordic Case Studies*. Oslo: NTNU, SINTEF, SINTEF & Multiconsult Norway.
- Asplan Viak (2011) *Energipositivt kontorbygg*. Tilgjengelig fra:
<http://www.asplanviak.no/index.asp?id=36530> (hentet 12.05.2012).
- BE, Statens byggt tekniske etat (2004) *Bygg for alle – temaveiledning universell utforming av byggverk og uteområder*. (HO-3/2004). Oslo: Statens byggt tekniske etat og husbanken
- Bjørberg, S. (2003) *Tilstandsanalyse, innføring og prinsipper*. 1. Utgave. Oslo: Rådgivende Ingeniørers Forening
- Bjørberg, S. et al. (2007) *Livssyklus kostnader for bygninger*. 3. utgave. Oslo: Rådgivende Ingeniørers Forening
- Bjørberg, S. et al. (2008) *Ord og uttrykk innen eiendomsforvaltning – fasilitetsstyring*. Tilgjengelig fra: <http://nbef.no/index.php?id=139> (hentet 22.05.2012).
- Bjørberg, S. (2011) *Eiendomsutvikling, ombygging, tilpasningsdyktighet*. Forelesning i TBA4176 Eiendomsutvikling- og forvaltning fordypningsemne, 15.09.2011, NTNU.
- BNL, Byggenæringens Landsforening (2007) *NHP2: Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall 2007-2012*. Tilgjengelig fra:
<http://www.byggemiljo.no/getfile.php/Filer/Publikasjoner/NHP2%20kortversjon%20m%20forside.pdf> (hentet 14.04.2012).
- BNL, Byggenæringens Landsforening (2011) *Byggenæringen i tall 2011*. Tilgjengelig fra:
http://www.nrl.no/getfile.php/PDF/Brosjyrer/byggenaringen_tall2011_korr2.pdf (hentet: 02.02.2012).

- Boligprodusentenes Forening (2010) *Høringsvar fra Boligprodusentenes Forening – revidert bygningsenergidirektiv (EPBD-2)*. Tilgjengelig fra: http://www.regjeringen.no/pages/14471832/Boligprodusentenes_Forening.pdf (hentet 10.05.2012).
- BREEAM-NOR (2012) *Teknisk manual - BREEAM-NOR*. Versjon 1.0. Oslo: Norwegian Green Building Council
- Byggemiljø (2007) *Byggesektorens klimagassutslipp*. Oslo: KanEnergi AS
- Bærum kommune (2007) *Bestemmelser til reguleringsplan for Kjørbo Gård*. Bærum: Kommunestyre (Dokument 315218).
- Bøeng, A.C. et al. (2011) *Energiindikatorer for Norge 1990-2009*. Oslo: Statistisk sentralbyrå (Rapporter 31/2011).
- Børve, E. og Vamnes, P. (2012) *Videokonferanse for å kartlegge ambisjonsnivå for oppgradering av Kjørbo bygg 4 og 5*. 07.05.2012. Trondheim/Oslo.
- Calleja, A.H. (2012) *Ventilation Criteria for nonindustrial buildings*. Tilgjengelig fra: http://www.ilo.org/safework_bookshelf/english?content&nd=857170543 (hentet 19.02.2012).
- DiBK, Direktoratet for byggkvalitet (2010) *Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK10)*. Oslo: Kommunal- og regionaldepartementet (FOR 2010-03-26 nr 489).
- DiBK, Direktoratet for byggkvalitet (2011) *Veiledning om tekniske krav til byggverk (VTEK10)*. Oslo: Kommunal- og regionaldepartementet (HO-2/2011).
- EBA, Entreprenørforeningen – Bygg og Anlegg (2012) *Statistikk*. Tilgjengelig fra: <http://www.bnl.no/category.php/category/Statistikk/?categoryID=397> (hentet 26.05.12).
- Entra (2007) *Samfunnsansvar i Entra Eiendom. Årsrapport 07*. Tilgjengelig fra: http://www.entra.no/Global/Entra.no/Finans/Samfunnsrapport/Samfunnsansvar_2007.pdf (hentet 25.04.2012).
- Entra (2012) *Entras strategi*. Tilgjengelig fra: <http://www.entra.no/no/Om-Entra/Dette-er-Entra/Strategi/> (hentet 12.05.2012).
- EU, Europeiske Union (1988) *Byggeveredirektivet av 1989*. Strasbourg, Frankrike: European Council (89/106/EEC).
- EU, Europeiske Union (2010) *Bygningsenergidirektivet av 2010 – EPBD2*. Strasbourg, Frankrike: European Parliament (2010/31/EU).

- Evjenth et al. (2011) *Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger*. Tilgjengelig fra:
<http://www.regjeringen.no/pages/16541865/utbedringeksisterendebygninger.pdf> (hentet: 05.02.2012).
- Finansdepartementet (2011) *Revidering av strategi for bærekraftig utvikling*. Tilgjengelig fra:
http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/tema/barekraftig_utvikling/revidering-av-strategi-for-barekraftig-u.html?id=633918 (hentet: 27.05.2012).
- Folkehelseinstituttet (1998) *Anbefalte faglige normer for inneklime*. Oslo: Sosial- og helsedepartementet (50070055)
- Hammer, A.S. (2011) *Introduction to Life Cycle Assessment & Eco-Efficiency*. Forelesning TEP 4223 LCA, høsten 2011 NTNU.
- Haugbølle, K. (2009) *SURE – Sustainable Refurbishment – life-cycle procurement and management by public clients – Description*. Aalborg, Danmark: Danish Building Research Institute.
- Holme I.M. og Solvang B.K. (2003) *Metodevalg og metodebruk*. 3. utgave. Oslo: TANO Aschehoug.
- Høseggen R. (2008) *Nye energikrav til yrkesbygg*. Tilgjengelig fra:
http://www.tekna.no/ikbViewer/Content/747389/TEKNA_27nov_08_rasmus.pdf (hentet 30.05.2012).
- ISO, International Organization for Standardization (2005) ISO 7730:2005 *Ergonomics of the thermal environment*. Brussel, Belgia: CEN.
- ISO, International Organization for Standardization (2008a) ISO 15392:2008 *Sustainability in building construction – General principles*. Genève, Sveits: ISO Copyright Office.
- ISO, International Organization for Standardization (2008b) ISO 9001:2008 *Quality management systems – Requirements*. Brussel, Belgia: CEN
- ISO, International Organization for Standardization (2008c) ISO 15686-5 *Buildings and constructed assets -- Service-life planning -- Part 5: Life-cycle costing*. Genève, Sveits: ISO Copyright Office.

- ISO, International Organization for Standardization (2010) ISO 21931-1:2010 *Sustainability in building construction – Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works Part 1: Buildings*. Genève, Sveits: ISO Copyright office.
- Iversen, P. (2012) *Presentasjon og befaring på Kjørbo 15.03.2012. Telefonsamtale 09.05.2012. Med hensikt å kartlegge tilstandsprofil for Kjørbo bygg 4 og 5*.
- Jacobsen, S. (2009) *TKT4215 Concrete Technology 1*. Revidert 2009. Trondheim: Institutt for konstruksjonsteknologi, NTNU
- Johannessen, A.H. og Stien, H. (2011) *Bærekraftig realisering av potensialet i 1800-tallets murgårder. På bekostning av bevaringstanken?* Masteroppgave. NTNU, Institutt for Bygg, anlegg og transport: Trondheim.
- Kleiven, H. (2010) *Hovedombygging – hva er det?* Forelesning i TBA4176 Eiendomsutvikling- og forvaltning fordypningsemne, 12.09.2011, NTNU.
- Kommunaldepartementet (2010) *Rundskriv om ny plan-og bygningslov*. Oslo: Kommunaldepartementet (H-1/2010).
- KRD, Kommunal- og regionaldepartementet (2009) *Bygg for framtida – Miljøhandlingsplan for bolig og byggsektoren 2009-2012*. Oslo: Kommunal og regionaldepartementet (H-2237).
- KRD, Kommunal- og regionaldepartementets arbeidsgruppe for energieffektivisering av bygg (2010) *Energieffektivisering av bygg. En ambisiøs og realistisk plan mot 2040*. Oslo: Kommunal og regionaldepartementet.
- Kvande, T. et al. (2012) *Klima- og sårbarhetsanalyse for bygninger i Norge*. 3E0119. Trondheim: SINTEF.
- LAE, Lavenergiutvalget energieffektivisering (2009) *Lavenergiutvalget energieffektivisering*. Rapport 26.06.09. Oslo: Olje- og energidepartementet.
- Larsen, P.K. (2004) *Konstruksjonsteknikk- Laster og bæresystemer*. Trondheim: Tapir Akademiske forlag.
- Larsen, A. og Bjørberg, S. (2007) *Livsløpsplanlegging og tilpasningsdyktighet i bygninger*. 116042/400. Oslo: Multiconsult.
- Larssen, A.K. (2012) *Skriftlige tilbakemeldinger på indikatorer for funksjonell egnethet og tilpasningsdyktighet*.
- Lenton, T.M. et al. (2008) *Tipping elements in the Earth's climate system*. PNAS. Cambridge, USA: Harvard University.

- Lilledahl, G. et al. (2000) *Kvalitativ metode*. Tilgjengelig fra:
<http://www.giaever.com/sosiologi/KM.htm> (Hentet: 25.05.2012).
- Energiloven (1990). *Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m.* Lovdata. Tilgjengelig fra: <http://www.lovdata.no/all/nl-19900629-050.html> (hentet 17.04.2012).
- Lyskultur (2012) *Publikasjoner – 1B Luxtabell og planleggingskriterier for innendørs belysning 2012*. Tilgjengelig fra:
<http://www.lyskultur.no/index.php?site=lyskultur/685/747> (hentet 09.03.12)
- McKinsey (2008) *The carbon productivity challenge*. Tilgjengelig fra:
http://www.fypower.org/pdf/MGI_Carbon_Productivity.pdf (hentet 07.02.2012).
- Meel J.V. et al. (2010) *Planning office spaces: a practical guide for managers and designers*. London, England: Laurence King Publishing.
- Miljøverndepartementet (2005) *Statlig melding nr. 16 2004-2005 – Leve med kulturminner*. Oslo: Regjeringen Bondevik II (NOU 2002:1)
- Miljøverndepartementet (2011) *Regjeringens klima- og skogprosjekt*. Tilgjengelig fra:
<http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/tema/klima/klimaogskogprosjektet/bakgrunnsdokument.html?id=547202> (hentet: 30.05.2012).
- Multiconsult (2010) *Energimerking av Kjørbo 1. 120657-2*. Oslo: Entra.
- Multiconsult (2009) *Multimap*. Tilgjengelig fra:
<http://multimap.no/Multiconsult/Produkterogtjenester/tabid/66/Default.aspx>
(hentet: 20.05.2012)
- Mørk, M.I. (2011a) *Stilarter i arkitekturen – Eldre byggeskikk og konstruksjoner – Bygningsvern*. Revidert våren 2011. Trondheim: Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU.
- Mørk, M.I. (2011b) *Introduksjon til faget*, forelesning i TBA4176 Eiendomsutvikling- og forvaltning fordypningsemne, 29.08.2011, NTNU.
- NGBC, Norwegian Green Building Council (2010) *Vedtekter for foreningen Norwegian Green Building Council*. Tilgjengelig fra:
<http://www.ngbc.no/sites/default/files/Vedtekter%20NGBC.pdf> (hentet 27.04.2012).
- NGBC, Norwegian Green Building Council (2012) *Registrerte NGBC medlemmer*. Tilgjengelig fra: <http://www.ngbc.no/index.php?q=content/registrerte-ngbc-medlemmer> (hentet 28.04.2012).

- Novacovic, V. et al. (1996) *Enøk i bygninger, effektivt energibruk*. 2. Utgave. Oslo: Universitetsforlaget.
- NVE, Norges vassdrags- og energidirektorat (2009) *Om energimerkeordningen*. Tilgjengelig fra: <http://www.bygningsenergidirektivet.no/no/Energimerking-B bygg/Om-energimerkesystemet-og-regelverket/> (hentet 17.04.2012).
- NVE, Norges vassdrags- og energidirektorat (2010) *Forskriften*. Tilgjengelig fra: <http://www.bygningsenergidirektivet.no/no/Energimerking-B bygg/Om-energimerkesystemet-og-regelverket/Om-regelverket/Forskriften/> (hentet 17.04.2012).
- NVE, Norges vassdrags- og energidirektorat (2011a) *Energibruk i fastlands-Norge*. Rapport 9 2011. Oslo: NVE.
- NVE, Norges vassdrags- og energidirektorat (2011b) *Energistatus*. Tilgjengelig fra: http://www.nve.no/Global/Publikasjoner/Publikasjoner%202011/Diverse%202011/NVE_Energistatus2011.pdf (hentet 21.01.2012)
- NVE, Norges vassdrags- og energidirektorat (2011c) *Karakterskalaen* Tilgjengelig fra: <http://www.bygningsenergidirektivet.no/no/Energimerking-B bygg/Om-energimerkesystemet-og-regelverket/Energimerkeskalaen/> (hentet 17.04.2012).
- NVE, Norges vassdrags- og energidirektorat (2011d) *Beregning av oppvarmingskarakteren*. Versjon 3. Tilgjengelig fra: http://www.energimerking.no/PageFiles/8544/V3_Beregning_oppvarmingskar akteren_detaljert%20versjon.pdf (hentet 12.04.2012).
- OED, Olje- og energidepartementet (2012) *Energiutredningen – verdiskapning, forsyningssikkerhet og miljø*. Oslo: Departementets servicesenter – Informasjonsforvaltning (NOU 2012:9).
- Olson, N. (2011) *Praktisk rapportskrivning*. 1. utgave. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Opsjøn, H. (2011). *SURE – Sustainable Refurbishment. Utvikling av en norsk veileder for bærekraftig oppgradering av bygninger*. Prosjektoppgave. NTNU, Institutt for bygg anlegg og transport: Trondheim.
- Overøye, C.S. (2012) *Oppgradering av kontorbygg til plusshus - Kjørbo*. Masteroppgave. NTNU, Institutt for bygg anlegg og transport: Trondheim.
- Pettersen, J. (2011) *Overall evaluation of offshore drilling fluid technology*. PhD thesis. NTNU, Department of Energy and Process Engineering: Trondheim.

- Plan- og bygningsloven (2008) *Lov om planlegging og byggesaksbehandling*. Lovdata.
Tilgjengelig fra: <http://www.lovdata.no/all/hl-20080627-071.html> (hentet 20.01.2012).
- Powerhouse (2012) *Powerhouse – presentasjon 25.01.2012*. Trondheim.
- Rambøll (2010) *Kjørboiparken – vurdering av fasade*. Oppdragsnummer 1100060. Oslo: Entra.
- Regjeringen (1999) *Om energipolitikken*. Oslo: Olje- og energidepartementet (Statlig melding nummer 29 1998-1999).
- Regjeringen (2008) *Avtale om klimamelding (klimaforliket)*. Tilgjengelig fra:
http://www.regjeringen.no/upload/KRD/Vedlegg/BOBY/boligogbyggningsnytt/avtale_klimameldingen.pdf (hentet 23.01.2012).
- Regjeringen (2009) *Strategi for å redusere radoneksponeringen i Norge*. Tilgjengelig fra:
<http://www.regjeringen.no/upload/HOD/Dokumenter%20FHA/Strategi%20for%20a%20redusere%20radoneksponeringen%20i%20Norge.pdf> (hentet 13.03.2012).
- Regjeringen (2010) *Tildelingsbrev statsbygg*. Tilgjengelig fra:
<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fad/dok/tidelingsbrev.html?id=500473>
(Hentet: 20.01.2012).
- Regjeringen (2011) *Fornybardirektivet*. Tilgjengelig fra:
<http://www.regjeringen.no/nb/dep/ud/dok/regpubl/prop/2011-2012/prop-4-s-20112012/10.html?id=661588> (hentet 02.05.2012).
- Regjeringen (2012a) *Norsk klimapolitikk*. Oslo: Miljøverndepartementet (Statlig melding nummer 21 2001-2012).
- Regjeringen (2012b) *Høring – Hjemmel for forskrifter om arbeid på bestående byggverk*.
Tilgjengelig fra:
<http://www.regjeringen.no/nb/dep/krd/dok/hoeringer/hoeringsdok/2011/hoering---hjemmel-for-forskrifter-om-arbe.html?id=662503> (hentet 23.04.2012).
- RIF, Rådgivende Ingeniørers Forening (2009) *State of the nation*. Tilgjengelig fra:
http://www.rif.no/images/Files/State%20of%20the%20Nation_RIF_22032010.pdf (hentet 14.02.2012).
- Samset, K. (2008) *Prosjekt i tidligfasen – valg av konsept*. 1. utgave. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.

- SINTEF (2002) *Generalitet, fleksibilitet og elastisitet i bygninger*. Prosjektrapport 336
2002. Oslo: Norges byggforskningsinstitutt.
- SINTEF (2009a) *Kriterier for passivhus og lavenergibygg – yrkesbygg*. Prosjektrapport 42.
Oslo: SINTEF Byggforsk.
- SINTEF (2009b) *Hus og helse*. HO-1/2009. Oslo: Statens bygningstekniske etat.
- Skanska (2012a): *Environmental Policy*. Tilgjengelig fra:
[http://www.skanska.no/Global/About%20Skanska/Sustainability/Downloads/
Environmental_Policy_100511.pdf](http://www.skanska.no/Global/About%20Skanska/Sustainability/Downloads/Environmental_Policy_100511.pdf) (hentet 10.05.2012).
- Skanska (2012b) *Sikkerhet på arbeidsplassen*. Tilgjengelig fra:
<http://www.skanska.no/Om-Skanska/Samfunnsansvar/Sosialt-ansvar/Sikkerhet-pa-arbeidsplassen/> (hentet 10.05.2012).
- Skanska (2012c) *Lade Allé Omsorg*. Tilgjengelig fra:
<http://www.skanska.no/no/Prosjekter/Prosjekt/?pid=7748&plang=nb-no>
(hentet 26.05.2012).
- Skanska (2012d) *Statoil Sandsli*. Tilgjengelig fra:
<http://sandsliblogg.skanska.no/miljoriktig-bygging/> (hentet 26.05.2012).
- SSB, Statistisk sentralbyrå (2001) *Boliger etter byggeår 3. november 2001*. Tilgjengelig
fra: <http://www.ssb.no/emner/02/01/fobbolig/tab-2002-09-23-19.html>
(hentet. 15.02.2012).
- SSB, Statistisk sentralbyrå (2009) *Import og eksport varegrupper*. Tilgjengelig fra:
<http://www.ssb.no/emner/09/05/uhaar/tab/t21.html> (hentet 07.05.2012).
- SSB, Statistisk sentralbyrå (2011a) *Bygningsmassen 1. Januar 2011*. Tilgjengelig fra:
<http://www.ssb.no/bygningsmasse/> (hentet: 15.02.2012).
- SSB, Statistisk sentralbyrå (2011b) *Avfall fra byggevirksomhet, 2009 og 2010*.
Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/emner/01/05/avfbygganl/> (hentet
19.04.2012).
- SSB, Statistisk sentralbyrå (2011c) *Bygge- og anleggsvirksomhet, strukturstatistikk 2010*.
<http://www.ssb.no/stbygganl/> (hentet 27.04. 2012).
- SSB, Statistisk sentralbyrå (2011d) *Indikatorer for bærekraftig utvikling*. Tilgjengelig fra:
http://www.ssb.no/emner/01/rapp_indikator_utvikling/sa_123/sa_123.pdf
(hentet 20.05.2012).

SSB, Statistisk sentralbyrå (2012) *Produksjon, forbruk og eksportoverskudd av elektrisk kraft i februar. 1993-2012*. Tilgjengelig fra:
<http://www.ssb.no/emner/10/08/10/elektrisitet/fig-2012-04-18-01.gif>
(hentet 05.03.2012).

Standard Norge (1995) NS 3424:1995 *Tilstandsanalyse for byggverk – Innhold og gjennomføring*.

Standard Norge (2000) NS 3454:2000 *Livssyklus kostnader for byggverk - Prinsipper og struktur*

Standard Norge (2006) NS EN 15221-1:2006 *Fasilitetsstyring - Del 1: Termer og definisjoner*

Standard Norge (2007a) NS 15251:2007 *Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk*

Standard Norge (2007b) NS 13779:2007 *Ventilasjon i yrkesbygninger - Ytelseskrav for ventilasjons- og romklimatiseringssystemer*

Standard Norge (2008a) NS-EN 15603:2008 *Bygningers energiytelse - Bestemmelse av total energibruk og energiytelse*

Standard Norge (2008b) NS 8175:2008 *Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper*

Standard Norge (2009) NS 11001-1:2009 *Universell utforming av byggverk - Del 1: Arbeids- og publikumsbygninger*

Standard Norge (2010) NS 3456:2010 *Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) for byggverk*

Standard Norge (2010) NS 3700:2010 *Kriterier for passivhus og lavenergihus – Boligbygninger*

Standard Norge (2011a) NS 3031:2007+A1:2011 *Beregning av bygningers energiytelse - Metode og data*

Standard Norge (2011b): NS 12464:1:2011 *Lys og belysning - Belysning av arbeidsplasser - Del 1: Innendørs arbeidsplasser*

Standard Norge (2012) *Sammendrag av ISO 15686 Bygninger og konstruksjoner – Levetidsplanlegging*. Tilgjengelig fra:
<http://www.standard.no/no/Fagomrader/Bygg-og-anlegg/Fasilitetsstyring/Livslopskostnader-LCC-og-levetid/ISO-15686-Bygninger-og-konstruksjoner--Levetidsplanlegging/> (hentet 26.03.2012).

- SURE, Sustainable Refurbishment (2011) *SURE- Sustainable Refurbishment of Buildings*.
Tilgjengelig fra:
http://bedrehelsebygg.no/SURE_Guideline/SURE_Guideline_Dec2011.pdf
(hentet 05.01.2012).
- Thomas, G. (2011) *How to do your case study*. London, England: SAGE Publications
- Thyholt, M. et al. (2001) *Kartlegging av mekanisk kjøling i nye kontor- og forretningsbygg*.
Tilgjengelig fra: http://www.sintef.no/upload/A01525_Mekanisk_kjoeling.pdf
hentet (10.05.2012).
- Thyholt, M. (2011) *PowerHouse – proposal for criteria of the energy goal*. Oslo: Skanska
Teknikk
- Thyholt, M. (2012) *Telefonsamtale for å kartlegge ambisjonsnivå for oppgradering av
Kjørbo bygg 4 og 5*. 09.05.2012. Trondheim/Oslo.
- Ulleberg, H.P. (2002) *Forskningsmetode og vitenskapsteori (1)*. Tilgjengelig fra:
<http://www.sv.ntnu.no/ped/hans.petter.ulleberg/vitenskaph99.htm> (Hentet
20.05.2012).
- WHO, World Health Organization (2010) *WHO guidelines for indoor air quality, selected
pollutants*. Tilgjengelig fra:
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf
(hentet 19.01.2012).
- Wood, O. (2012) *Livssyklusbetragtninger for levedyktig oppgradering av kontorbygg*.
Masteroppgave. NTNU, Institutt for bygg anlegg og transport: Trondheim.
- Øyen, C.F. et al. (2010) *Klima og sårbarhetsanalyser for bygninger i Norge: Utredning som
grunnlag for NOU om klimatilpasning*. 3B0325. Oslo: SINTEF byggforsk.

10. Vedlegg

Vedlegg 1. Oppgavetekst fra NTNU

Vedlegg 2. Forslag til norsk versjon av SURE-veilederen

Vedlegg 3. Tilpasning, oversettelse og definisjon av indikatorer i SURE-verktøyet

Vedlegg 4. Registrering av tilstandsprofil og ambisjonsnivå for Kjørbo bygg 4 og 5

MASTEROPPGAVE

(TBA4905 Bygnings- og materialteknikk, masteroppgave)

VÅREN 2012

for

Håvar Opsjøn

SURE - Sustainable Refurbishment. Utvikling av en norsk veileder for bærekraftige oppgraderinger av bygninger.

BAKGRUNN

Utslipp av klimagasser er i økende grad med på å forme norsk politikk og samfunnsutvikling. Gjennom Klimaforliket har de folkevalgte i Stortinget satt ambisiøse mål for reduksjon av Norges klimagassutslipp. Norge har, ved siden av klimamål, en strategi for bærekraftig utvikling. Denne omhandler langsiktige mål for miljø- og ressursforvaltning, samt økonomisk og sosial utvikling. Mye oppmerksomhet rundt eksisterende bygningsmasses potensial for kostnadseffektiv reduksjon av klimagassutslipp har ført til et ensidig fokus på energieffektivisering. For å sikre at tiltak på eksisterende bygningsmasse er i tråd med prinsippet om bærekraftig utvikling, må tiltakene fokusere på alle elementene innenfor bærekraft. Dette kan være en omfattende oppgave for byggherre.

I januar 2009 innledet derfor en nordisk forskningsgruppe et omfattende samarbeid rettet mot bærekraftige anskaffelser i byggebransjen. Et av målene var å utarbeide en veileder for bærekraftig oppgradering av bygninger – SURE. Vinteren 2011 stod den nordiske veilederen klar. Den nordiske veilederen tok derimot ikke hensyn til særnorske forhold knyttet til politiske føringer, ressurstilgang, klimatiske rammer, bygningsmasse, juridiske krav og eksisterende verktøy. Følgelig meldte det seg et behov for en norsk versjon av veilederen, tilpasset norske forhold.

OPPGAVE

Oppgaven tar sikte på å utarbeide en norsk versjon av SURE-veilederen, tilpasset norske forhold. Veilederen inneholder 72 indikatorer for bærekraft. Disse skal utvikles etter norske forhold og miljøklassifiseringssystemet BREEAM-NOR. Slik skal veilederen sikre bærekraftige oppgraderinger av bygninger i norsk kontekst. Følgende oppgaver skal gjennomføres:

1) Redegjør for:

- A) Bærekraft i Norge og bærekraftige oppgraderinger
- B) Juridiske minstekrav ved oppgradering
- C) Miljøklassifiseringssystemet BREEAM-NOR
- D) Den nordiske SURE-veilederen

2) Utarbeid et teoretisk grunnlag for tilpasning av veilederens indikatorer for bærekraft. Kartlegg følgende momenter med utgangspunkt i indikatorenes struktur:

- A) Politiske føringer
- B) Norske forhold og norsk praksis
- C) Aktuelle juridiske krav
- D) Lignende emner i BREEAM-NOR

Hvilke forhold bør ligge til grunn for tilpasning av indikatorene?

3) Presenter forslag til definisjoner og klassifisering av indikatorene på grunnlag av teorien. *Hvilke innholdsmessige endringer bør gjennomføres for at indikatorene skal:*

- A) Sikre bærekraftige oppgraderinger i norsk kontekst?
- B) Samsvare med juridiske krav?
- C) Samsvare med BREEAM-NOR?
- D) Være tilpasset bransjepraksis?

4) Prøv ut delen av veilederen med de tilpassede indikatorene i et casestudie av en oppgradering. Presenter resultatene og svar videre på det følgende:

- A) *Hvordan fungerer indikatorene for casebyggene?*
- B) *Hvordan fungerer veilederen i forhold til bærekraftig oppgradering av casebyggene?*

5) Utarbeid et forslag til en norsk versjon av SURE-veilederen.

GENERELT

Opgaveteksten er ment som en ramme for kandidatens arbeid. Justeringer vil kunne skje underveis, når en ser hvordan arbeidet går. Eventuelle justeringer må skje i samråd med faglærer ved instituttet.

Ved bedømmelsen legges det vekt på grundighet i bearbeidningen og selvstendighet i vurderinger og konklusjoner, samt at framstillingen er velredigert, klar, entydig og ryddig uten å være unødig voluminøs.

Besvarelsen skal inneholde

- standard rapportforside (automatisk fra DAIM, <http://daim.idi.ntnu.no/>)
- tittelside med ekstrakt og stikkord (mal finnes på siden <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank>)
- forord
- sammendrag på norsk og engelsk (studenter som skriver sin masteroppgave på et ikke-skandinavisk språk og som ikke behersker et skandinavisk språk, trenger ikke å skrive sammendrag av masteroppgaven på norsk)
- innholdsfortegnelse inklusive oversikt over figurer, tabeller og vedlegg
- om nødvendig en liste med beskrivelse av viktige betegnelser og forkortelser benyttet
- hovedteksten
- referanser til kildemateriale som ikke er av generell karakter, dette gjelder også for muntlig informasjon og opplysninger.
- oppgaveteksten (denne teksten signert av faglærer) legges ved som Vedlegg 1.
- besvarelsen skal ha komplett paginering (sidenummerering).

Besvarelsen kan evt. utformes som en vitenskapelig artikkel. Arbeidet leveres da også med rapportforside og tittelside og om nødvendig med vedlegg som dokumenterer arbeid utført i prosessen med utforming av artikkelen.

Se forøvrig «Råd og retningslinjer for rapportskriving ved prosjektarbeid og masteroppgave ved Institutt for bygg, anlegg og transport». Finnes på <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank>

Hva skal innleveres?

Rutiner knyttet til innlevering av masteroppgaven er nærmere beskrevet på <http://daim.idi.ntnu.no/>. Trykking av masteroppgaven bestilles via DAIM direkte til Skipnes Trykkeri som leverer den trykte oppgaven til instituttkontoret 2-4 dager senere. Instituttet betaler for 3 eksemplarer, hvorav instituttet beholder 2 eksemplarer. Ekstra eksemplarer må bekostes av kandidaten/ ekstern samarbeidspartner.

Ved innlevering av oppgaven skal kandidaten levere en CD med besvarelsen i digital form i pdf- og word-versjon med underliggende materiale (for eksempel datainnsamling) i digital form (f. eks. excel). Videre skal kandidaten levere innleveringsskjemaet (fra DAIM) hvor både Ark-Bibl i SBI og Fellestjenester (Byggsikring) i SB II har signert på skjemaet. Innleveringsskjema med de aktuelle signaturene underskrives av instituttkontoret før skjemaet leveres Fakultetskontoret.

Dokumentasjon som med instituttets støtte er samlet inn under arbeidet med oppgaven skal leveres inn sammen med besvarelsen.

Besvarelsen er etter gjeldende reglement NTNUs eiendom. Eventuell benyttelse av materialet kan bare skje etter godkjenning fra NTNU (og ekstern samarbeidspartner der dette er aktuelt). Instituttet har rett til å bruke resultatene av arbeidet til undervisnings- og forskningsformål som om

det var utført av en ansatt. Ved bruk ut over dette, som utgivelse og annen økonomisk utnyttelse, må det inngås særskilt avtale mellom NTNU og kandidaten.

(Evt) Avtaler om ekstern veiledning, gjennomføring utenfor NTNU, økonomisk støtte m.v.

Beskrives her når dette er aktuelt. Se <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank> for avtaleskjema.

Helse, miljø og sikkerhet (HMS):

NTNU legger stor vekt på sikkerheten til den enkelte arbeidstaker og student. Den enkeltes sikkerhet skal komme i første rekke og ingen skal ta unødige sjanser for å få gjennomført arbeidet. Studenten skal derfor ved uttak av masteroppgaven få utdelt brosjyren ”Helse, miljø og sikkerhet ved feltarbeid m.m. ved NTNU”.

Dersom studenten i arbeidet med masteroppgaven skal delta i feltarbeid, tokt, befaring, feltkurs eller ekskursionsjoner, skal studenten sette seg inn i ”Retningslinje ved feltarbeid m.m.”. Dersom studenten i arbeidet med oppgaven skal delta i laboratorie- eller verkstedarbeid skal studenten sette seg inn i og følge reglene i ”Laboratorie- og verkstedhåndbok”. Disse dokumentene finnes på fakultetets HMS-sider på nettet, se <http://www.ntnu.no/ivt/adm/hms/>.

Studenter har ikke full forsikringsdekning gjennom sitt forhold til NTNU. Dersom en student ønsker samme forsikringsdekning som tilsatte ved universitetet, anbefales det at han/hun tegner reiseforsikring og personskadeforsikring. Mer om forsikringsordninger for studenter finnes under samme lenke som ovenfor.

Innleveringsfrist:

Arbeidet med oppgaven starter 16. januar 2012

Besvarelsen leveres senest ved registrering i DAIM innen 11. juni 2012 kl 1500.

Faglærer ved instituttet: Rolf André Bohne

Veileder hos ekstern samarbeidspartner: Anders-Johan Almås (Multiconsult / SINTEF / NTNU)

Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU

Dato:

Underskrift

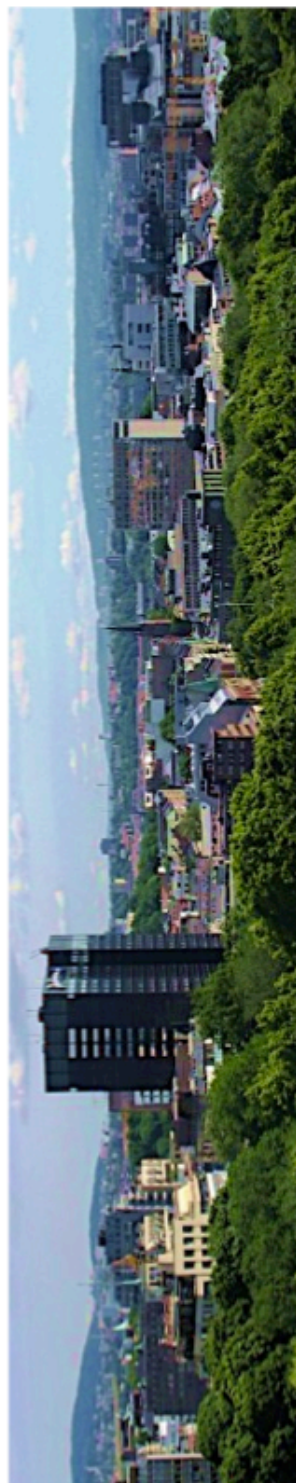
Rolf André Bohne

Vedlegg 2. Forslag til norsk versjon av SURE-veilederen

Videre følger et forslag til en norsk versjon av SURE-veilederen. Veilederen har et elektronisk brukergrensesnitt. Lesbarheten er derfor noe redusert.

Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

Bærekraft er kapasiteten til å vedvare. Dette omfatter aspekter innenfor miljø, sosiale forhold og økonomi. Følgelig er bærekraftig oppgradering av bygninger en kompleks og utfordrende oppgave. Innledningsvis definerer du din strategi for bærekraft. Hva er bærekraftig for deg i ditt miljø? Videre utarbeides det en tilstandsprofil for din bygningsmasse. Med grunnlag i tilstandsprofilen, dine ambisjoner og tilgjengelige ressurser kan veien mot en bærekraftig oppgradering stokes ut. Denne veilederen vil lede deg gjennom 10 steg for en bærekraftig oppgradering. Steg 1-3 kan benyttes for en bygningsportefølje, eller en enkel bygning. Steg 4-10 benyttes for en enkel bygning.



MULTICONSULT



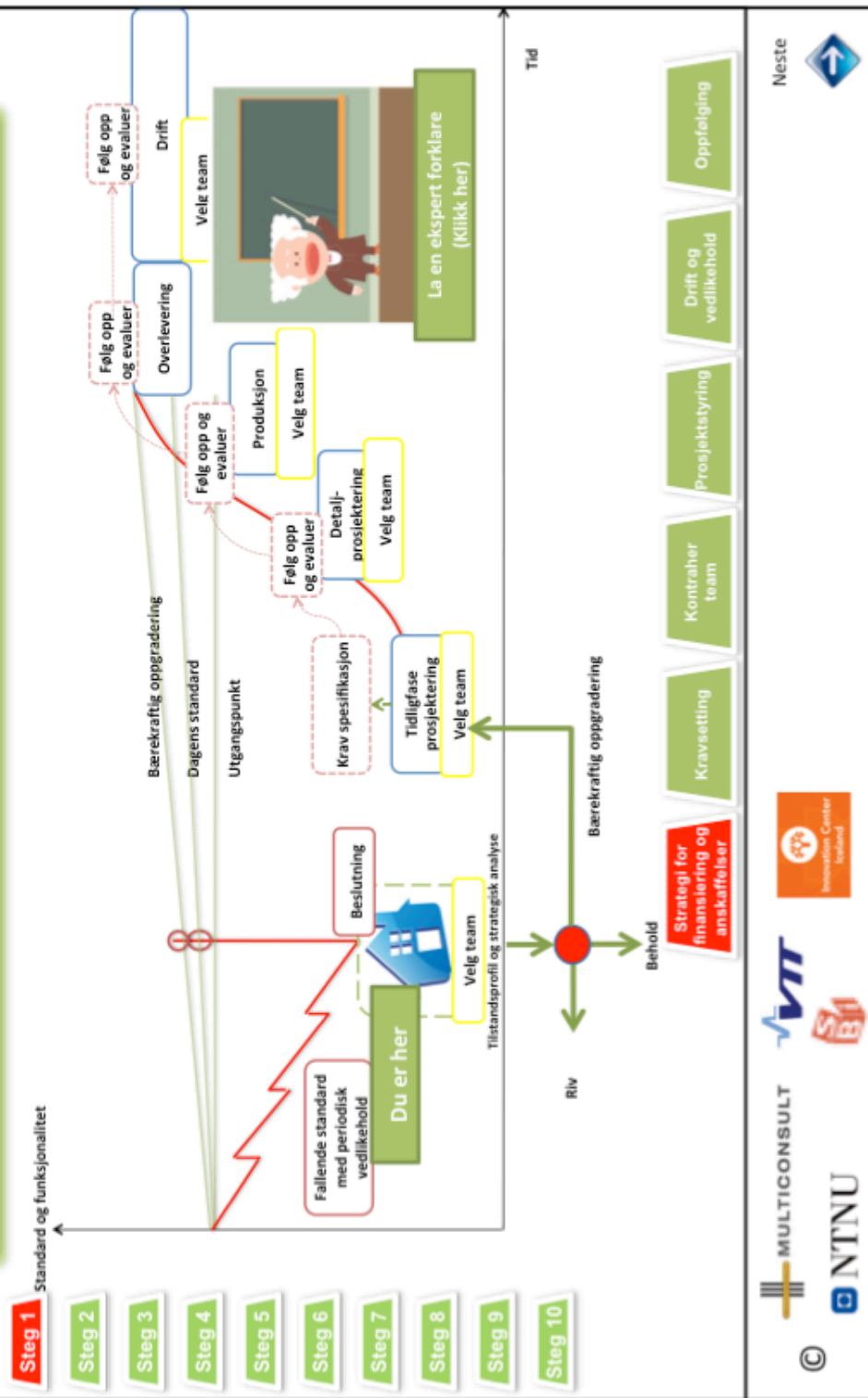
NTNU

©

Start veilederen

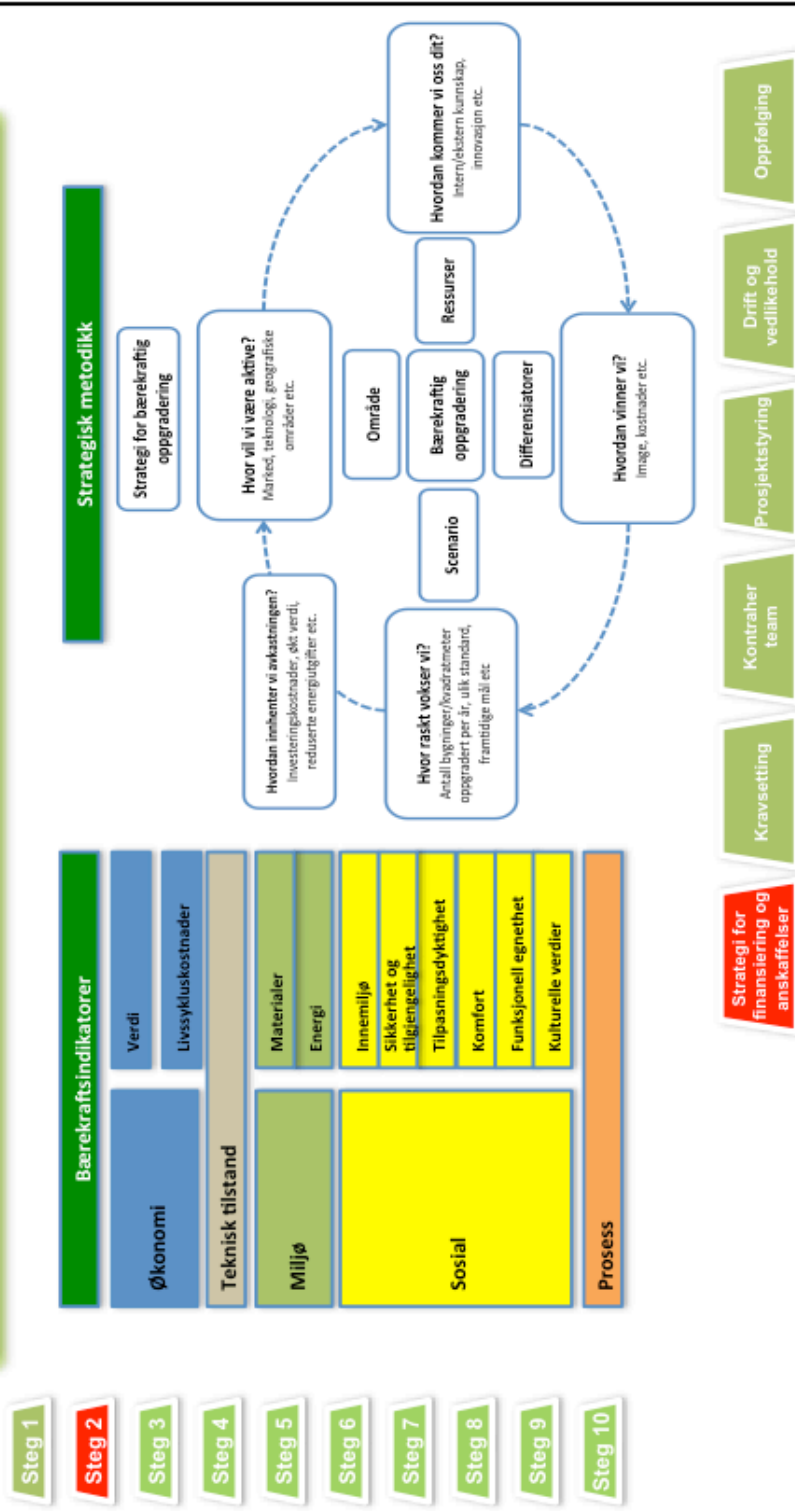
Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

1. Forståelse for beslutningsgangen og tidsaspektet



Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

2. Definisjon av bærekraft og strategi



Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

3. Ambisjonsnivå og finansiering

Steg 1

Steg 2

Steg 3

Steg 4

Steg 5

Steg 6

Steg 7

Steg 8

Steg 9

Steg 10

En opplever ofte et misforhold mellom ambisjonsnivå og muligheter for finansiering. Finansieringsmodellen bør avklares tidlig i prosjektet. Hvem finansierer prosjektet? Finnes det noen aktuelle støtteordninger (Enova, Husbanken etc.)? Vil leieinntektene øke? Med hvor mye? Hvor lang tilbakebetalingstid har de ulike tiltakene? Hva er de drivende kostnadene? Hvilke tiltak er helt nødvendige og hvor mye vil de koste? For å definere ambisjonsnivået for de ulike bærekraftsindikatorerne, hent SURE-verktøyet ved å klikke [her](#). I neste steg av veilederen utarbeider vi en tilstandsprofil for bygget med verktøyet. Videre sammenligner vi tilstandsprofilen med ambisjonsnivået for å avdekke de mest utfordrende tiltakene ved oppgraderingen.

Ambisjoner ↔ Finansiering



- Finansieringsmodell
- Tomtemuligheter
- Livssykluskostnader
- Støtteordninger
- Areal effektivitet
- Leieinntekter
- Økt verdi
- Ny planløsning?
- Ekstra etasje?
- Selg eller bruk?

Strategi for finansiering og anskaffelser

Kravsetting

Kontraher team

Prosjektstyring

Drift og vedlikehold

Oppfølging

MULTICONSULT   

© NTNU

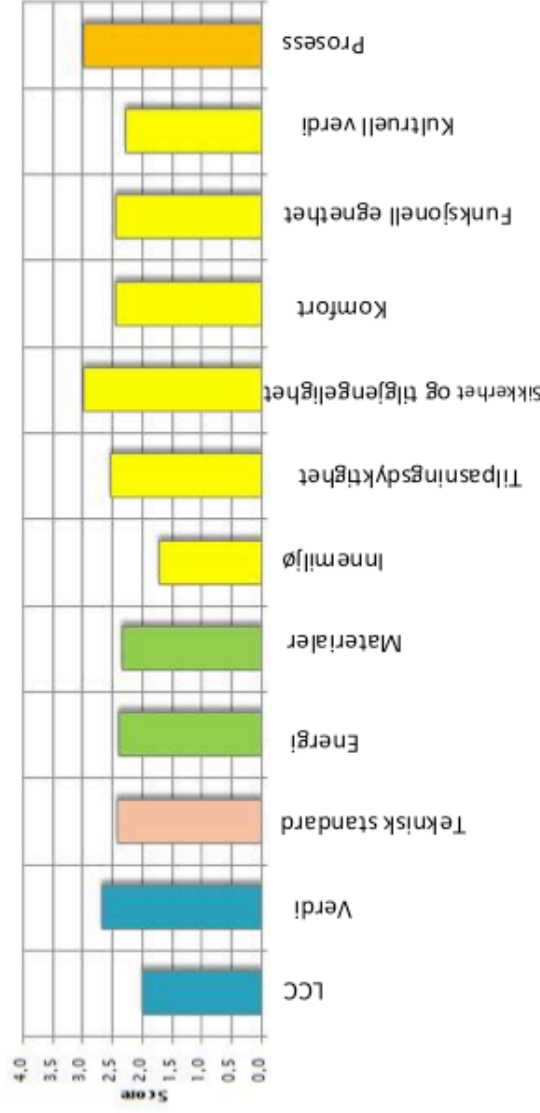
Neste 

Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

4. Tilstandsprofil for bygningen

Det har ingen hensikt å planlegge en oppgradering uten å ha kunnskap om byggets tekniske tilstand. Derfor bør en tilstandsanalyse gjennomføres svært tidlig i prosjektet. Et eksempel på en tilstandsprofil vises under. Vennligst bruk SURE-verktøyet omtalt i steg 3 for å utarbeide en tilstandsprofil for bygget.

- Steg 1
- Steg 2
- Steg 3
- Steg 4**
- Steg 5
- Steg 6
- Steg 7
- Steg 8
- Steg 9
- Steg 10



- Strategi for finansiering og anskaffelser
- Kravsetting
- Kontraer team
- Prosjektstyring
- Drift og vedlikehold
- Oppfølging

MULTICONSULT

© NTNU

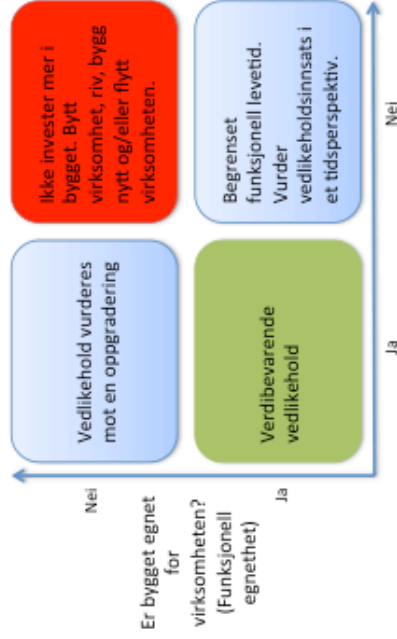
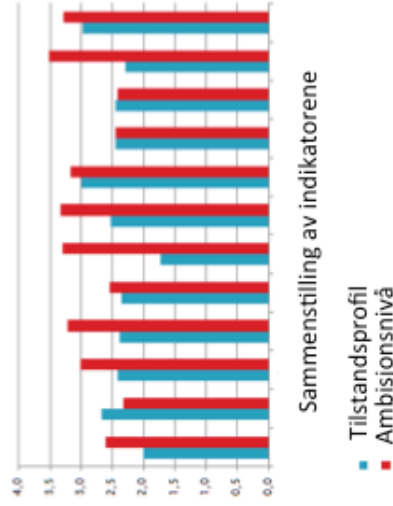
Neste

Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

5. Strategisk analyse: riv eller oppgrader?

Tilstandsprofilen sammenlignes med ambisjonsnivået (bruk SURE-verktøyet) og finansieringsmuligheter. Verktøyet vil avsløre hvilke tiltak som bør vektlegges og gi en indikasjon på om bygget bør rives eller oppgraderes. Fattes det en beslutning om å oppgradere, bør ambisjonsnivået justeres på grunnlag av analysen. Videre bør en liste over prioriterte tiltak utarbeides. Vennligst bruk SURE-verktøyet omtalt i steg 3 og 4 for å sammenligne tilstandsprofilen med ambisjonsnivået.

- Steg 1
- Steg 2
- Steg 3
- Steg 4
- Steg 5**
- Steg 6
- Steg 7
- Steg 8
- Steg 9
- Steg 10



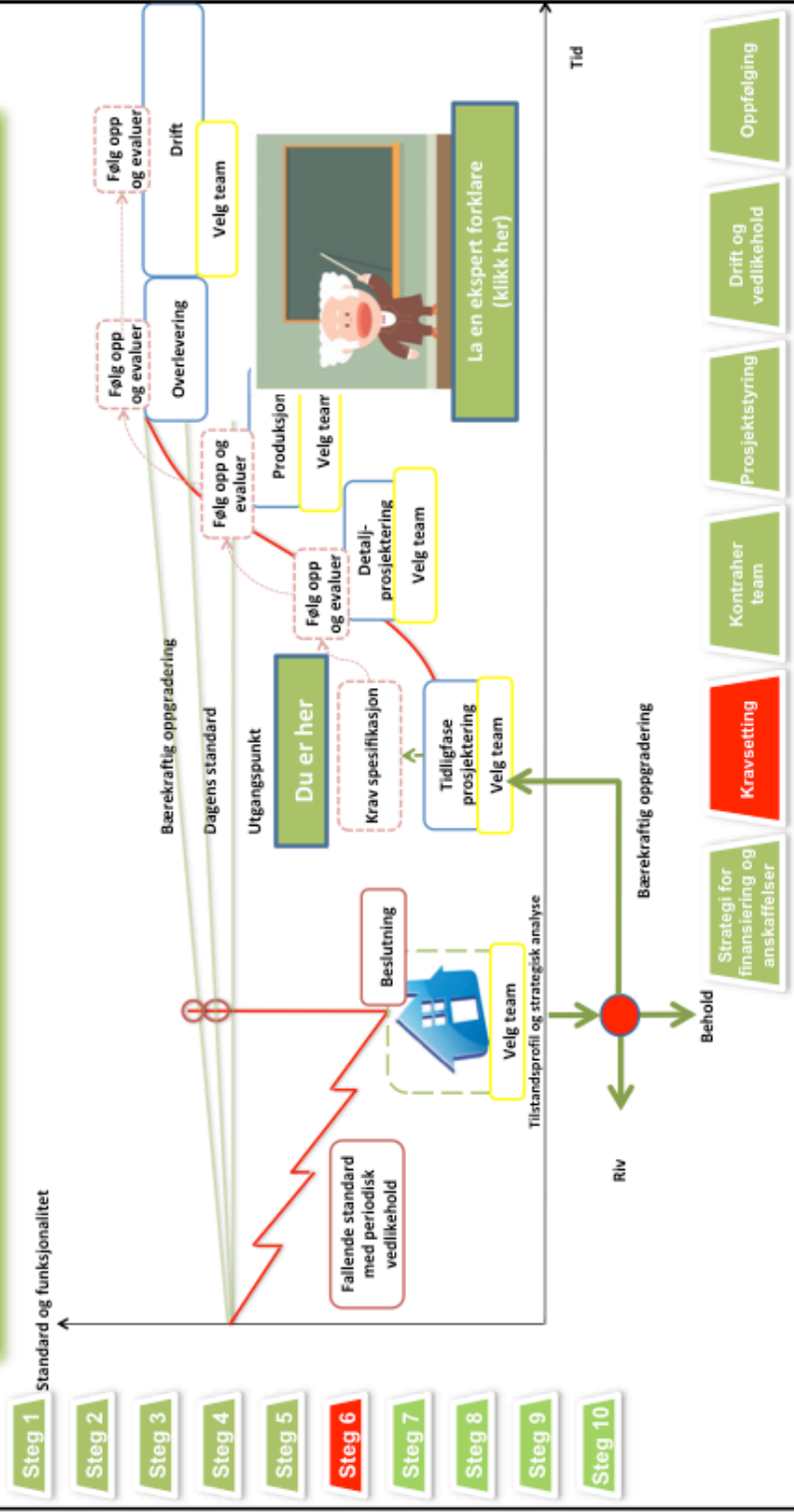
- Strategi for finansiering og anskaffelser
- Kravsetting
- Kontraher team
- Prosjektstyring
- Drift og vedlikehold
- Oppfølging



Neste

Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

6. Kravsetting – definer mål – utarbeid kvalitetsprogram



© MULTICONSULT NTNU

Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

6. Kravsetting – definer mål – utarbeid kvalitetsprogram

På grunnlag av arbeidet med finansieringsmodell, tilstandsprofil og ambisjonsnivå i den strategiske analysen, er det nå besluttet å gjennomføre en oppgradering (ble konklusjonen riving, ender veilederen her). Ambisjonsnivået er justert og en liste over prioriterte tiltak er utarbeidet. I steg 6 skal prosjektgruppen definere mål for bærekraftsindikatorene brukt i SURE-verktøyet. Målene bør være kvantitative, så langt det lar seg gjøre. Målene skal reflektere ambisjonsnivået og økonomiske ressurser for realistiske tiltak. Vennligst bruk SURE-verktøyet omtalt i steg 3,4 og 5 for å definere krav. Kravene samles i et Kvalitetsprogram for Bærekraftig Oppgradering (KPBO).

- Steg 1
- Steg 2
- Steg 3
- Steg 4
- Steg 5
- Steg 6**
- Steg 7
- Steg 8
- Steg 9
- Steg 10

The screenshot shows the SURE tool interface with the following indicators and their target levels:

Indicator	Target Level
Room temperature	High
Design air flow	Medium
Air velocity	Low
Humidity	Low
Derived energy	Low
Primary energy	Low
Electrical	Low
Heating	Low
CO2 concentration	Medium
Embodied	Low
Characteristics of air handling components	Low
Room temperature	High
Design air flow	Medium
Air velocity	Low
Humidity	Low
Derived energy	Low
Primary energy	Low
Electrical	Low
Heating	Low
CO2 concentration	Medium
Embodied	Low
Characteristics of air handling components	Low

The image shows the cover of a document titled "Quality Program for Sustainable Refurbishment". It features a landscape photograph and logos for "SINTEF" and "NTNU".

- Strategi for finansiering og anskaffelser
- Kravsetting**
- Kontraher team
- Prosjektstyring
- Drift og vedlikehold
- Oppfølging

Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

Steg 1

Steg 2

Steg 3

Steg 4

Steg 5

Steg 6

Steg 7

Steg 8

Steg 9

Steg 10

7. Velg team

En av de mest utfordrende oppgavene i en bærekraftig oppgradering er å finne aktører som besitter den rette kompetansen. Noen team vil være spesialisert på enkelte faser av prosjektet, mens andre vil kunne følge hele prosjektet. Uansett bør team kontraheres til følgende faser; 1. Tilstandsanalyse 2. Utarbeidelse av tilstandsprofil 3. Strategisk analyse (i samarbeid med eier) 4. Programmering / tidligfase prosjektering 5. Prosjektering 6. Produksjon 7. Drift og vedlikehold 8. Oppfølging, utbedring og evaluering. Utvelgelsesprosessen bør omfatte en oppgavebeskrivelse, utvelgelseskriterier, anbudsforespørsel, evaluering av anbud og kontrahering. Eksempel på utforming av krav til anbydere vises i følgende tabell.

Krav-kategori	Beskrivelse	Eksempel
Krav til kvalifiserte anbydere:	Grunnleggende krav til kvalifiserte anbydere som ønsker å delta i anbuds konkurransen. Hvis en leverandør ikke tilfredsstiller kravene vil anbudet avslås.	-Skatt- og momsregnskap er ok. -Anbyder har erfaring fra lignende oppdrag. -Systemet for kvalitetsstyring er tilfredsstillende.
Utvelgelseskriterier:	Kriterier og vektning for å avgjøre det mest gunstige anbudet.	-Kostnad 50 % -Erfaring 25 % -Oppgaveforståelse 25 %
Spesifiserte krav til leveranse:	Krav til leveransen.	-Prosjekter i henhold til passivhusstandard. -Monter en varmepumpe med følgende - spesifikasjoner. -Krav til avfallshåndtering under prosessen. -Isolasjonstykkelse i vegger.

Strategi for finansiering og anskaffelser

Kravsetting

Kontraher team

Prosjektstyring

Drift og vedlikehold

Oppfølging

MULTICONSULT



NTNU

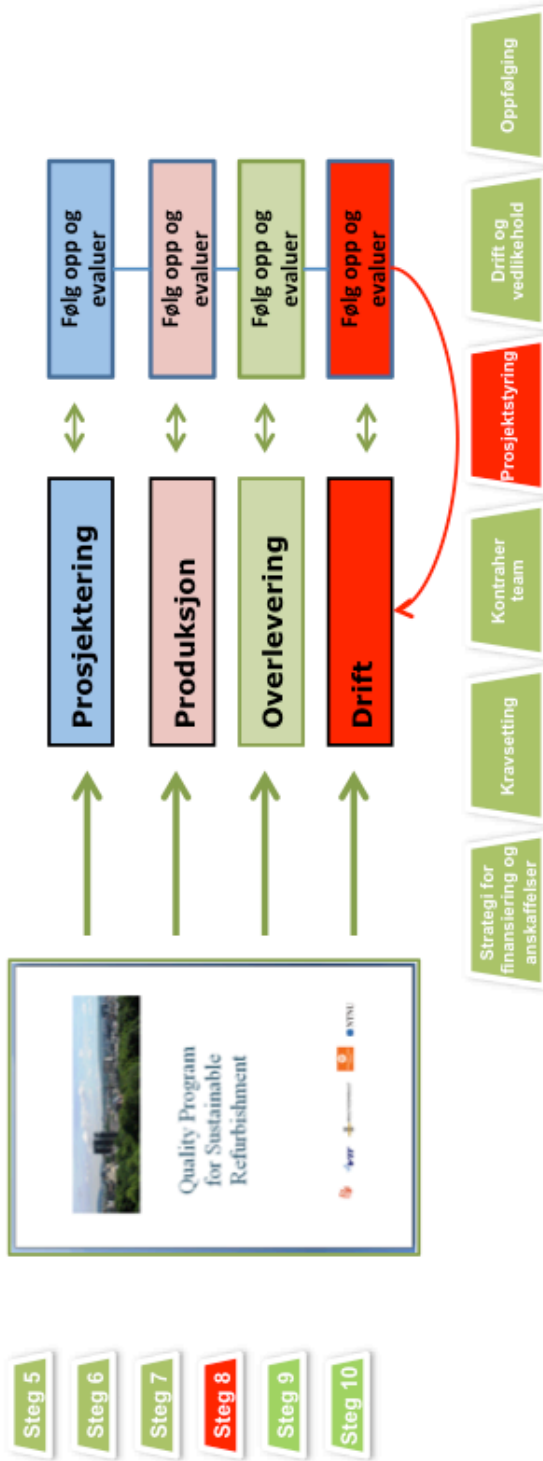
Neste



Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

8. Implementer kvalitetsprogrammet i prosessen

Et gjennomtenkt og veldokumentert Kvalitetsprogram for Bærekraftig Oppgradering (KPBO) vil være verdiløst dersom det ikke følges opp i de påfølgende fasene av prosjektet. Følgelig er det sentralt at programmet evalueres av alle aktuelle aktører i det videre arbeidet. Prosjektledelsen bør stille krav til at prosjekterende og entreprenører gjennomgår KPBO slik at krav satt til bærekraftsindikatorer ligger til grunn for arbeidet. Ved overlevering bør eier og entreprenør i fellesskap gå gjennom KPBO. Videre er det helt sentralt at driftspersonellet har klare retningslinjer og rutiner for oppfølging og evaluering av byggets ytelser.

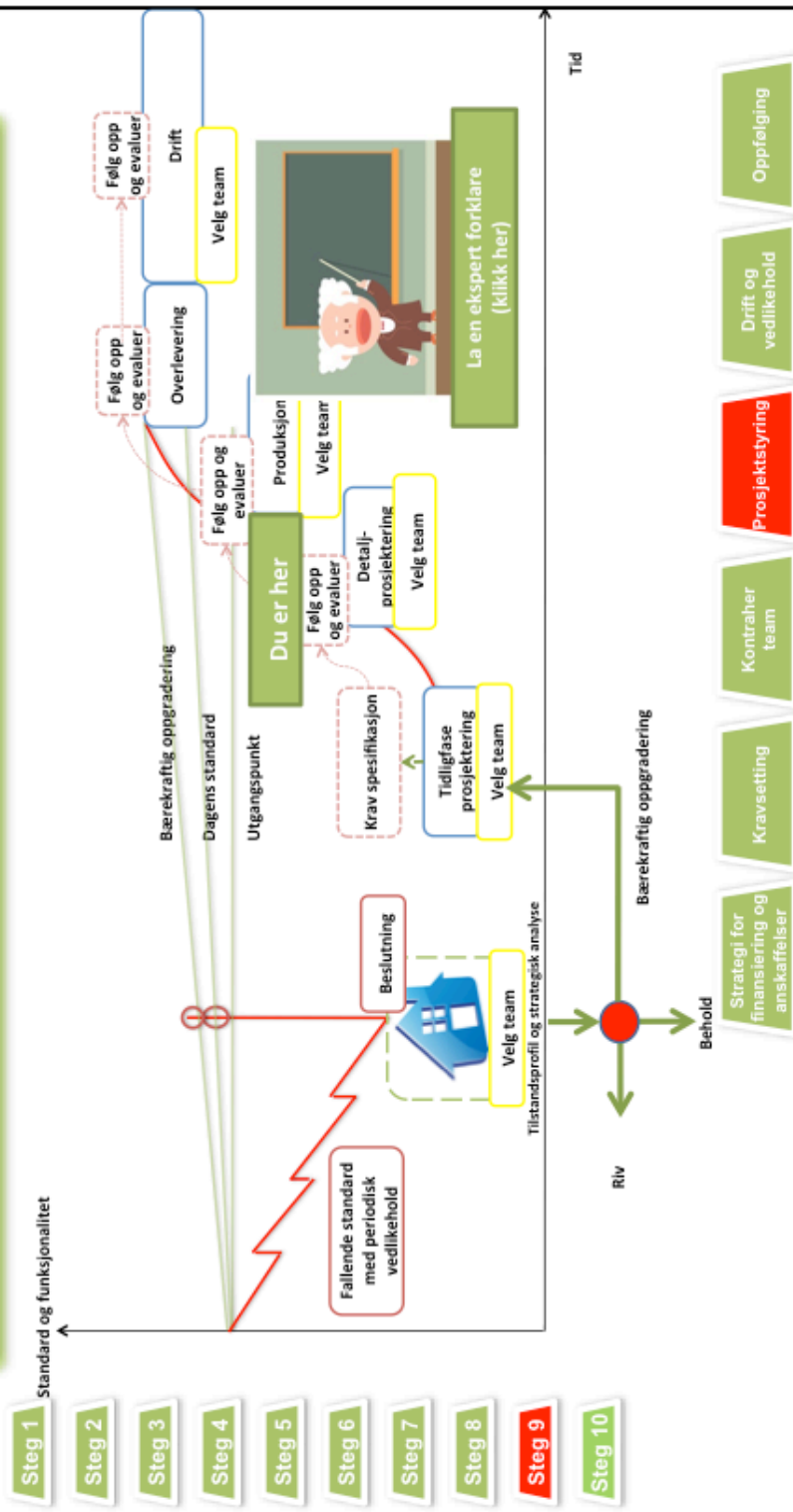


© MULTICONSULT   

Neste 

Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

9. Oppfølging og handling



© MULTICONSULT    NTNU 

Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

- Steg 1
- Steg 2
- Steg 3
- Steg 4
- Steg 5
- Steg 6
- Steg 7
- Steg 8
- Steg 9**
- Steg 10

9. Oppfølging og handling

Når kravene i Kvalitetsprogrammet for Bærekraftig Oppgradering (KPBO) evalueres, vil en kunne avdekke avvikende ytelser ved de ulike bærekraftsindikatorerne. Prosjekterende, entreprenør, eier og driftspersonalet bør derfor ha tilgang til en handlingsplan med tiltak for å utbedre avvik ved aktuelle indikatorer. Dette er nødvendig for å sikre bærekraftsindikatorer av god kvalitet. Følgende figur illustrerer et eksempel på hvordan dette kan implementeres i KPBO.



Indikator	Mål (KPBO)	Nåværende ytelse (simulert)	Tiltak ved avvik i prosjekteringsfase
Løvert energi	80 kWh/m ² y	120 kWh/m ² y	Revider energi simuleringen <ul style="list-style-type: none"> - Mer isolasjon - Solskjerming - Senk ventilasjonsrate - Øk varmegjenvinning - Energisystem - Energikilde
CO ₂ -kons.	400 ppm	1500 ppm	<ul style="list-style-type: none"> - Juster driftstider - Øk ventilasjonsrate

Strategi for finansiering og anskaffelser

Kravsetting

Kontraher team

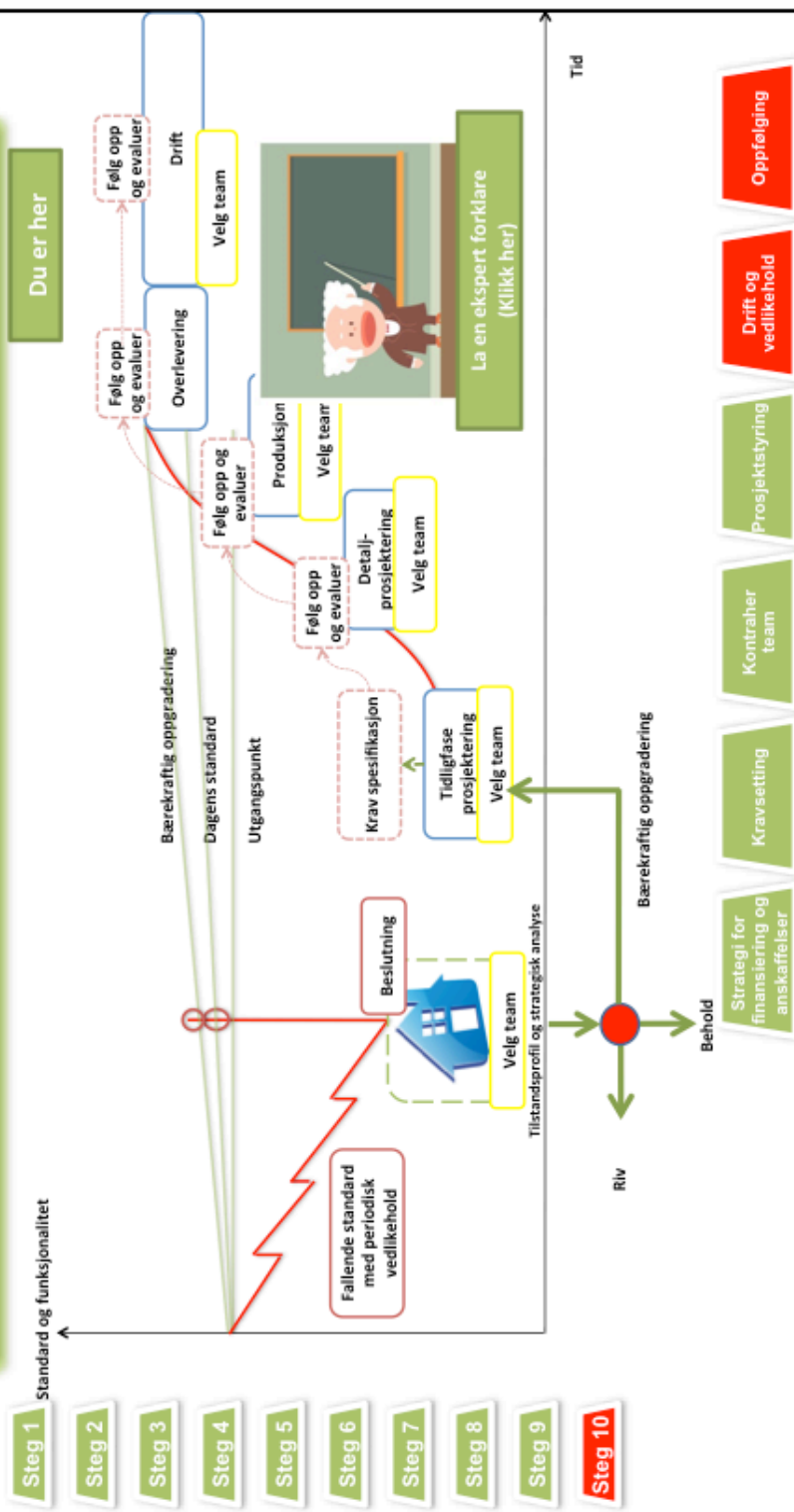
Prosjektstyring

Drift og vedlikehold

Oppfølging

Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

10. Overvåking og brukeroppførelse

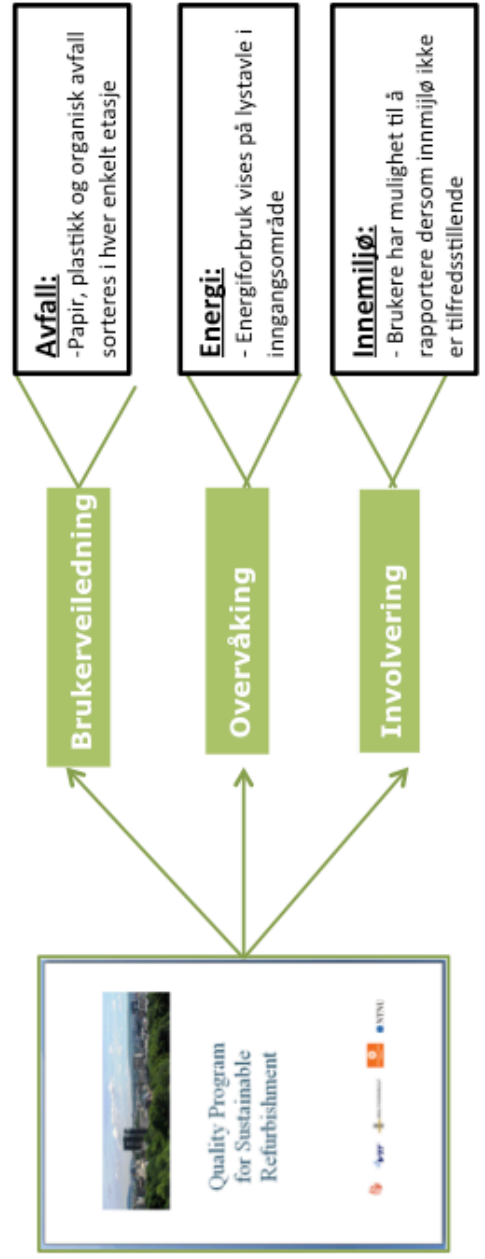


Sustainable Refurbishment – Bærekraftig oppgradering av bygninger

10. Overvåking og brukeroppførsel

- Steg 1
- Steg 2
- Steg 3
- Steg 4
- Steg 5
- Steg 6
- Steg 7
- Steg 8
- Steg 9
- Steg 10**

I driftsfasen bør ytelsene ved bærekraftsindikatorene i KPBO overvåkes kontinuerlig. En bygning som driftes optimalt vil likevel påvirkes betydelig av brukernes oppførsel. I flere tilfeller avviker bærekraftig oppgraderte bygninger fra sine planlagte ytelser grunnet feil bruk. Det er derfor sentralt med brukerveiledning, overvåking og involvering i driftsfasen. Aktuelle eksempler illustreres nedenfor.



- Strategi for finansiering og anskaffelser
- Kravsetting
- Kontraher team
- Prosjektstyring
- Drift og vedlikehold
- Oppfølging



Avslutt veileder

Vedlegg 3 - Tilpasning, oversettelse og definisjon av indikatorer i SURE-verktøyet for Norge

I det følgende presenteres forslag til indikatorer for den norske SURE-veilederen. På bakgrunn av relevant teori er det utarbeidet en definisjon til hver av indikatorene. En rekke av indikatorene er tilpasset norske forhold og miljøklassifiseringssystemet BREEAM-NOR.

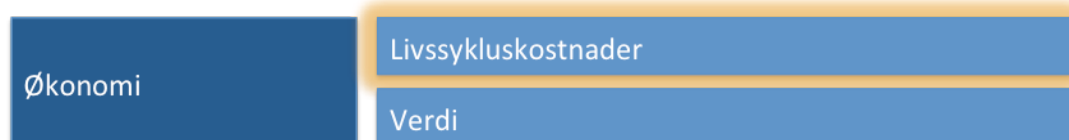
Innledningsvis i hvert kapittel oppsummeres eventuelle innholdsmessige tilpasninger av indikatorene. Videre blir hver indikator presentert i tabellform. Tabellen viser definisjon, klassifisering, lignende områder i BREEAM-NOR, relevant lovverk og annet materiell som omhandler indikatoren. I siste rekke av hver tabell presenteres endringen som er gjort. Presentasjonen av indikatorene vil hovedsakelig ha følgende form.

Norsk navn	Forslag til norsk navn			
Nordisk navn	Navn i den nordiske veilederen			
Definisjon	Forslag til definisjon			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Forslag til klassifisering	Forslag til klassifisering	Forslag til klassifisering	Forslag til klassifisering
Nordisk klassifisering	Nordisk klassifisering	Nordisk klassifisering	Nordisk klassifisering	Nordisk klassifisering
BREEAM-NOR	Punkter i BREEAM-NOR som omhandler samme indikatoren, helt eller delvis. I visse tilfeller vil terskelkrav fra BREEAM-NOR brukes i tilpasningen.			
Lov/forskrift	Relevante krav i lov eller forskrift			
Veiledning til forskrift	Relevante krav i veiledning til forskrift			
Relevante verktøy, standarder og rapporter	Relevante standarder, rapporter eller verktøy			
Tilpasning	Endring fra den nordiske veilederen			

Indikatorer for økonomisk bærekraft



Livssyklus-kostnader



Norsk navn	Tilbakebetalingstid			
Nordisk navn	Paybacktime			
Definisjon	Tid til investeringskostnad dekkes av besparelser innenfor drift og vedlikehold			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	> 35 år	10 – 35 år	3 – 10 år	< 3 år
Nordisk klassifisering	> 35 år	10 – 35 år	3 – 10 år	< 3 år
BREEAM-NOR	Man 12 – Analyse av levetidskostnader (LCC): stiller krav til kostnadsposter, alternativanalyser og kriterier for valg av løsning ved LCC-beregninger. Valget med lavest diskontert LCC foretrekkes.			
Standarder, rapporter og verktøy	NS 3454 Livssyklus-kostnader for byggverk – Prinsipper og struktur ISO 15686-5 Life-cycle costing Livssyklus-kostnader for bygninger (RIF, NBEF, Multiconsult)			
Tilpasning	Ingen			

Norsk navn	Årskostnad			
Nordisk navn	Annual costs			
Definisjon	Årlig annuitet av nåverdien av prosjektets levetidskostnader			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Årskostnaden er høy i forhold til sammenlignbar bygning	Årskostnaden er forholdsvis lik i forhold til sammenlignbar bygning	Årskostnaden er lav i forhold til sammenlignbar bygning	Årskostnaden er meget lav i forhold til sammenlignbar bygning
Nordisk klassifisering	The annual costs are high compared to a similar building	The annual costs are medium compared to a similar building	The annual costs are low compared to a similar building	The annual costs are very low compared to a similar building
BREEAM-NOR	Man 12 – Analyse av levetidskostnader (LCC): stiller krav til kostnadsposter, alternativanalyser og kriterier for valg av løsning ved LCC-beregninger. Alternativet med lavest diskontert LCC foretrekkes.			
Standarder, rapporter og verktøy	NS 3454 Livssyklus-kostnader for byggverk – Prinsipper og struktur ISO 15686-5 Life-cycle costing Livssyklus-kostnader for bygninger (RIF, NBEF, Multiconsult)			
Tilpasning	Oversettelse			

Verdi



Norsk navn	Tomtemuligheter			
Nordisk navn	Plot opportunities			
Definisjon	Begrensninger og muligheter for tomten i forhold til en oppgradering av bygningsmassen for å møte virksomhetens/eiers ønskede utvikling			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Tomten har svært få muligheter	Tomta har begrensede muligheter	Tomta har gode muligheter	Tomta har svært gode muligheter
Nordisk klassifisering	The plot opportunities are poor	The plot opportunities are limited	The plot opportunities are good	The plot opportunities are excellent
Tilpasning	Oversettelse			

Norsk navn	Egnethet i forhold til virksomhetens strategi (eier/bruker)			
Nordisk navn	Meeting owner/user strategy			
Definisjon	I hvilken grad kan bygningsmassen tilfredsstillende krav som følger av virksomhetens (eier/brukers) ønskede utvikling			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Bygget tilfredsstillende ikke eiers eller brukers strategi	Bygget tilfredsstillende enten eiers eller brukers strategi	Bygget tilfredsstillende både eiers og brukers strategi relativt godt	Bygget tilfredsstillende både eiers og brukers strategi
Nordisk klassifisering	The building is not meeting owner or user strategy	The building is meeting either owner or user strategy	The building is meeting both owner and user strategy in a relatively good way	The building is meeting both owner and user strategy
BREEAM-NOR	Man 6 – Konsultasjon: omfatter blant annet brukerinvolvering for å utvikle			

	bygget slik at det er tilpasset formålet. Punktet berører ikke strategi direkte. Likevel gir punktet en utfyllende beskrivelse av fremgangsmåte for å involvere relevante interessenter i tidligfase av prosjektet.
TEK10	§ 12-5. Planløsning (1) Byggverk skal ha planløsning tilpasset byggverkets funksjon (5) Arbeidsbygning skal ha planløsning og fordeling av rom tilpasset arbeidsplassens behov. Arbeidsbygning skal utformes slik at det er mulig for personer med funksjonsnedsettelse å arbeide i bygningen.
Verktøy	USEtool Evaluering av brukskvalitet. Metodehåndbok (NTNU/SINTEF)
Tilpasning	Oversettelse

Norsk navn	Sertifisering			
Nordisk navn	Branding certification			
Definisjon	Byggets oppnådde nivå i anerkjente klassifiseringssystemer			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Bygget er ikke sertifisert	Bygget er sertifisert til et lavt nivå	Bygget er sertifisert til et middels til høyt nivå	Bygget er sertifisert til det høyeste nivå
Nordisk klassifisering	The building has no certification	The building is certified, but has a low score	The building is certified – medium to high score	The building is certified – highest score
Relevante systemer	BREEAM-NOR Energimerkeordningen LEED			
Tilpasning	Oversettelse			

Teknisk tilstand



Den følgende tabellen oppsummerer innholdsmessige tilpasninger som er gjort ved indikatorer for teknisk tilstand.

Kategori	Indikator	Innholdsmessig endring	Bakgrunn
Teknisk tilstand	Oppvarming	Innfører krav til at 40% eller 60% prosent av netto varmebehov dekkes av en fornybar kilde.	Kravet innføres for å sikre samsvar med krav til energiforsyning i TEK10 §14-7 og BREEAM-NOR Ene 5.
Teknisk tilstand	Kjøling	Innfører krav til ingen lokalkjøling.	Kravet innføres på grunnlag av krav til tiltak som eliminerer behov for lokalkjøling i TEK10 §14-3.
Teknisk tilstand	Avfallshåndtering	Innfører krav til mulighet for kildesortering og kompostering. Kravene rettes til egenskapene ved avfallsanlegget.	Kravet innføres med bakgrunn i BREEAM-NOR Wst 3 og Wst 5.
Teknisk tilstand	Drenasje og terrengbehandling	Innfører krav til overvannshåndtering ved infiltrasjon eller fordrøyning.	Kravet innføres for å møte krav i TEK10 §15-10.

Norsk navn	Grunnforhold, fundamentering og bæresystem			
Nordisk navn	Ground, foundations and grid systems			
Definisjon	Teknisk tilstand for drenering, fundamentering og bæresystem			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ustabile grunnforhold, tegn til setninger eller høy risiko for påbegynnende setninger. Tydelige tegn til nedbryting eller svekkelse av bæresystem som følge av alder, økte påkjenninger el. tegn på underdimensjonering, synlig nedbøyning, armeringskorrosjon etc.	Fundamentert på såle, noe tegn til økende setninger. Tegn til svekkelser i form av avskallinger, sprekker etc.	Sikre grunnforhold, fundamenter på såle. Små tegn til setninger/riss men stabilt.	Sikre grunnforhold, fundamentert på/til fjell (peler). Ingen tegn til eller risiko for setninger. Ingen tegn til nedbryting eller svekkelse av bæresystem som følge av alder, økte påkjenninger el. Ingen nedbøyning etc.
Nordisk klassifisering	Unstable foundation. Signs of structural cracks or high risk of settling damages. Signs of deflection or corrosion on reinforcement .	Stable foundation, a few signs of increasing structural damages. Small signs of weakening (spalling, cracks).	Stable foundation. Small signs of settling cracks, but stable.	Stable foundation, founded on / to the mountains (piles). No risk or sign of settling damages. No sign of weakening of the structural system.
Bygningsdeler	Byggegrøp Drenering Grunnforsterkning Direkte fundamentering Pelefundamentering Støttekonstruksjoner Gulv på grunn Vegger mot grunn Separate søyler, bjelker og rammer Frittstående dekker Yttervegger Bærende innervegger Takkonstruksjoner Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner			
Tilpasning	Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrix for kartlegging av tilstand			

Norsk navn	Vinduer og ytterdører			
Nordisk navn	Windows and exterior doors			
Definisjon	Teknisk tilstand for vinduer og ytterdører			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Store skader, utettheter, sprekk-dannelse	Oppsprukket treverk og tegn på begynnende	Noe avflassing på overflatebehandling. Ingen tegn på	Ingen skader, kun mindre slitasje fra nybyggstans-

	og/eller råte i karm/ ramme, stedvis punkterte ruter, dårlige hengsler etc. Behov for utskiftning.	råte. Stedvis luftlekkasjer. Delvis behov for oppgradering/ utskiftning.	råte.	dard. God tetthet.
Nordisk klassifisering	Substantial damages, air leakages, jointed wood, decay and defect hinges. Need for replacement.	Jointed wood and signs of decay. Small air leakages. Partly need for renovation/ replacement.	Chipping of minor extent. No signs of decay.	No damages, only minor wear damages on windows of new built-standard. Good air tightness.
Bygningsdeler	Vinduer Overlys og takluker Ytterdører og porter			
Tilpasning	Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrise for kartlegging av tilstand			

Norsk navn	Utvendig kledning og overflater			
Nordisk navn	Exterior cladding and surfaces			
Definisjon	Teknisk tilstand for ytterkledning og overflater			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Store skader, riss, sprekker, råte, avskallinger etc. Stort behov for utskiftning/ oppgradering/ rehabilitering	Oppsprukket treverk/ puss og tegn på begynnende råte / korrosjon. Tegn til frostsprengning/ avskalling. Delvis behov for oppgradering/ utskiftning.	Noe avflassing/ små riss på overflatebehandling. Ingen tegn på råte/ korrosjon.	Ingen skader, kun mindre slitasje fra nybyggstandard.
Nordisk klassifisering	Substantial damages, cracks, spalling, decay etc. Need for replacement, renovation, rehabilitation	Jointed wood or plastering and signs of decay or corrosion. Signs of weathering and spalling.	Chipping or spalling of minor extent. No signs of decay or corrosion	No damages, only minor wear damages on elements of new built-standard.
BREEAM-NOR	Hea 20 – Fuktsikring: fasader må prosjekteres slik at de i størst mulig grad er robuste mot fuktpåvirkninger i bygge- og bruksfasen. Mat 3 – Gjenbruk av fasader: gir måltall på hvor mye av en fasade som skal gjenbrukes ved rehabilitering.			
Bygningsdeler	Utvendig komplettering Beslag Utvendig solavskjerming			
Tilpasning	Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrise for kartlegging av tilstand			

Norsk navn	Yttertak, takrenner og nedløp			
Nordisk navn	Roof, gutters and drains			
Definisjon	Teknisk tilstand for yttertak, takrenner og nedløp			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk	Store skader i tekningen,	Klare tegn på	Begynnende	Ingen skader,

klassifisering	lekkasje, brudd i nedløpsrør, tette sluk etc. Krav til rehabilitering/utskiftning	begynnende skader i tekking. Lekkasje i nedløpsrør, og renner. Omfattende mosevekst. Behov for periodisk vedlikehold	mosegroing. Små/lite tegn til slitasje på tekking/ deformasjoner på renner/ avløp/ beslag.	kun mindre slitasje/aldring fra nybyggstandard. God utforming i tekning og beslag i tilslutninger til gjennomføringer, piper, takrenner etc. God avrenning mot renne/sluk.
Nordisk klassifisering	Substantial damages of roofing, leakages, defect drains etc. Demand for replacement, rehabilitaion.	Signs of initial damages of roofing. Leakages in gutters and drains. Substantial growth of moss. Need for periodic maintainance.	Initial growth of moss. Minor signs of wear damages on roofing/ deformation of gutters, drains, fittings.	No damages, only minor wear damages/ageing on elements of new built-standard. Good design of roofing and fittings in connection with drains etc.
Bygningsdeler	Taktekking og membraner Beslag Parapet Takrenner og nedløp Sluk			
Tilpasning	Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrix for kartlegging av tilstand			

Norsk navn	Innvendig kledning og overflater			
Nordisk navn	Interior trim and surfaces (floor, wall, ceiling)			
Definisjon	Teknisk tilstand for innvendig kledning og overflater			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Store skader og omfattende slitasje. Behov for omfattende oppussing og rehabilitering/utskiftning	Punktvis sterk slitasje / sprekker. Behov for periodisk vedlikehold	Begynnende tydelig slitasje. Noe avflassing / små riss. Slitasje i trafikkerte arealer.	Ingen skader, kun mindre slitasje fra nybyggstandard. Ingen skjevheter eller ujevnheter. Jevne, fine overflater med tilnærmet nye belegg.
Nordisk klassifisering	Substantial damages or extensive wear damages. Need for renovation and rehabilitation/ replacement.	Partly substantial wear damages or cracks. Need for periodic maintenance.	Initial wear. Minor cracks and spalling. Wear in areas with heavy traffic.	No damages, only minor wear damages on elements of new built-standard. Surfaces are plane and nearly new coating.
Bygningsdeler	Gulv Vegger Himling Dører Innvendig solavskjerming			

	Listverk Overflater og belegg på trapper og ramper
Tilpasning	Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrix for kartlegging av tilstand

Norsk navn	Fast inventar			
Nordisk navn	Fixtures			
Definisjon	Teknisk tilstand for fast inventar			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Omfattende skader og slitasje. Utidsmessig og lite funksjonelt. Behov for utskiftning.	Slitt og en del skader. Umoderne og behov for oppgradering.	Få skader og ok standard. Noe slitasje. Delvis behov for løpende reparasjoner/vedlikehold.	Ingen skader, kun mindre slitasje/aldring fra nybyggstandard.
Nordisk klassifisering	Substantial damages or wear damages. Old-fashioned and less functional. Need for replacement.	Some damages. Old-fashioned and need for an upgrade/replacement.	Minor wear damages and of a decent standard. Partly need for current maintenance.	No damages, only minor wear damages /ageing from new built-standard.
BREEAM-NOR	BREEAM-NOR omfatter ikke den tekniske tilstanden til byggets inventar. Derimot omtales innkjøp av inventar. Mat 5 – Ansvarlig innkjøp av materialer: stiller krav til at 80% av inventar skal være kjøpt på en ansvarlig måte.			
Bygningsdeler	Monteringsferdige ildsteder Kjøkkeninnredning Innredning og garnityr for våtrom Skap og reoler Sittebenker, stolrader, bord Skilt og tavler Vindus- og gardinbrett			
Tilpasning	Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrix for kartlegging av tilstand			

Norsk navn	Vann- og sanitæranlegg			
Nordisk navn	Water and sanitation			
Definisjon	Teknisk tilstand for vann- og sanitæranlegg			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Anlegg over 30 år og uten noen utskiftninger. Stort behov for utskiftning/oppgradering.	Eldre anlegg inntil 30 år. Eldre anlegg enn 30 år men godt ivaretatt med utskifting av deler med korte levetider. Tegn til underkapasitet	Anlegg inntil 15 år men godt ivaretatt. Ingen tegn til lekkasjer eller annet negativt. God kapasitet.	Bunnledninger, ledningsnett, armatur og utstyr i tilnærmet nybyggkvalitet. Ingen tegn til problemer. Gjenstående levetid tilnærmet som nytt anlegg. Restkapasitet
Nordisk klassifisering	Older than 30 years and parts with shorter service life are not replaced.	About 30 years/older than 30 years, but well maintained and parts with	About 15 year of age, but well maintained. No signs of leakages or other	The quality of pipeline network, armatures, outfits are of

	Need for renovation and replacement.	short service life are replaced. Signs of too low capacity.	problems. Sufficient capacity.	new built-standard. No sign of any problems. Service life left as new built. Sufficient capacity.
BREEAM-NOR	Kapitell 8.0 Vann omhandler vann- og sanitæranlegg. Fokuset ligger på vannforbruk, lekkasjedeteksjon og gjenbruk. Hea 12 – Mikrobiell forurensning: omhandler design av vannsystemer som forhindrer legionærsyke.			
Bygningsdeler	Rørsystem Pumper Armaturer Filter			
Tilpasning	Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrise for kartlegging av tilstand			

Norsk navn	Oppvarming			
Nordisk navn	Heating			
Definisjon	Teknisk tilstand, spesifikasjoner og ytelse for oppvarmingsanlegget			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Anlegg over 20 år og uten noen utskiftinger. Stort behov for utskiftning/oppgradering.	Eldre anlegg inntil 20 år/ eldre anlegg enn 20 år, men godt ivaretatt med utskifting av deler med korte levetider. Ingen rom eller soneregulering. Tegn til underkapasitet.	Anlegg inntil 10 år. Soneregulering. Ingen tegn til lekkasjer eller annet negativt. God kapasitet. 40% eller 60% prosent av netto varmebehov dekkes av en fornybar kilde.	Ledningsnett, armatur og utstyr i god stand og tilnærmet nybyggkvalitet. Gjenstående levetid tilnærmet som nytt anlegg. Rom og soneregulering. Restkapasitet. 40% eller 60% prosent av varmebehov dekkes av en fornybar kilde.
Nordisk klassifisering	Older than 20 years and parts with shorter service life are not replaced. Need for renovation and replacement.	About 20 years/older than 20 years, but well maintained and parts with short service life are replaced. No zoning. Signs of too low capacity.	About 10 years of age. Zoning. No signs of leakages or other problems. Sufficient capacity.	The quality of pipeline network, armatures, outfits are of new built-standard. Service life left as new built. Sufficient capacity. Zoning of rooms and areas. More than one energy source.
BREEAM-NOR	Hea 10 – Termisk komfort: omfatter bruken av designverktøy for å oppnå hensiktsmessige termiske komfortnivåer. Hea 11 – Termisk soning: omfatter brukerkontroll av varme-/kjølesystem.			

	Ene 2 – Delmåling av betydelig energibruk: omhandler systemer for måling av energibruk knyttet til blant annet oppvarming. Ene 5 – Energiforsyning med lavt klimagassutslipp: omfatter valg av den beste lav-/nullkarbon løsningen for å dekke blant annet oppvarming. Pol 4 – NOx-utslipp fra varmekilde: omhandler utslipp av NOx knyttet til ulike metoder for oppvarming.
TEK 10	§ 14-7. Energiforsyning (1) Det er ikke tillatt å installere oljekjel for fossilt brensel til grunnlast. (2) Bygning over 500 m2 oppvarmet BRA skal prosjekteres og utføres slik at minimum 60 % av netto varmebehov kan dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brenslers hos sluttbruker. (3) Bygning inntil 500 m2 oppvarmet BRA skal prosjekteres og utføres slik at minimum 40 % av netto varmebehov kan dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brenslers hos sluttbruker.
VTEK10	Til § 14-7 (1) Med bakgrunn i forarbeidene til pbl. må § 14-7 første ledd forstås slik at kravet ikke gjelder ved utskifting av oljekjel i eksisterende byggverk. Ved hovedombygging, eller ved utskifting av hele, eller en vesentlig del av, varmesystemet, dvs. tank, brenner, kjel og opplegg for distribusjon, gjelder kravet.
Bygningsdeler	Rørsystem Radiatorer Pumper Mekanisk/elektronisk utstyr for brukerstyring Mekanisk/elektronisk utstyr for sonekontroll Oljekjel/solfanger/varmepumpe/pellets-kamin/vedovn/biokjel/ biogass/bioolje/varmebatteri etc.
Tilpasning	Kravet til energikilde i TEK10 § 14-7 innføres i klassene "høy" og "ambisiøs". Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrix for kartlegging av tilstand

Norsk navn	Kjøleanlegg			
Nordisk navn	Cooling			
Definisjon	Teknisk tilstand, spesifikasjoner og ytelse for kjøleanlegget			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Anlegg over 20 år uten utskiftninger. Stort behov for utskifting/oppgradering.	Eldre anlegg inntil 20 år. Eldre anlegg enn 20 år, men godt ivaretatt med utskifting av deler med korte levetider. Ingen rom eller soneregulering. Tegn til underkapasitet.	Anlegg inntil 10 år. Soneregulering. Ingen tegn til lekkasjer eller annet negativt. God kapasitet. Ingen lokalkjøling.	Ledningsnett, armatur og utstyr i god stand og tilnærmet nybyggkvalitet. Gjenstående levetid tilnærmet som nytt anlegg. Rom og soneregulering. Restkapasitet. Ingen lokalkjøling.
Nordisk klassifisering	Older than 20 years and parts with shorter service life are not replaced. Need for renovation and replacement.	About 20 years/older than 20 years, but well maintained and parts with short service life are replaced. No zoning. Signs of	About 10 years of age. Zoning. No signs of leakages or other problems. Sufficient capacity.	The quality of pipeline network, armatures, outfits are of new built-standard. Service life left as

		too low capacity.		new built. Sufficient capacity. Zoning.
BREEAM-NOR	<p>Hea 10 – Termisk komfort: omfatter bruken av designverktøy for å oppnå hensiktsmessige termiske komfortnivåer.</p> <p>Hea 11 – Termisk soning: omfatter brukerkontroll av varme-/kjølesystem.</p> <p>Hea 12 – Mikrobiell forurensning: omhandler design av vannsystemer som forhindrer legionærsyke. Dette vil også omfatte visse typer kjølesystemer.</p> <p>Ene 2 – Delmåling av betydelig energibruk: omhandler systemer for måling av energibruk knyttet til blant annet kjølesystemer.</p> <p>Pol 1 – Kuldemedium GWP – Bygningstjenester: omhandler valg av stoffer brukt i kuldemedier for å redusere utslipp av klima- og ozonnedbrytende gasser.</p> <p>Pol 2 – Forebygge lekkasjer fra kuldemedier: omhandler ulike tiltak for å forebygge lekkasjer fra kjøleanlegg.</p>			
TEK10	<p>§14-3. Energiltak</p> <p>(1) Bygningen skal ha følgende energikvaliteter:</p> <p>C. 3. Tiltak som eliminerer bygningens behov for lokal kjøling.</p>			
VTEK10	<p>Til §14-3. C. 3:</p> <p>Lokalkjøling (romkjøling) er kjøling av inneluft ved bruk av lokale kjøleaggregater, kjølebafler e.l</p>			
Bygningsdeler	<p>Rørsystem</p> <p>Pumper</p> <p>Kjølebatteri</p> <p>Mekanisk/elektronisk utstyr for brukerstyring</p> <p>Mekanisk/elektronisk utstyr for sonekontroll</p> <p>Aggregater</p> <p>Bafler</p> <p>Varmepumpe etc.</p>			
Tilpasning	<p>Det innføres krav til ingen lokalkjøling for klassene "høy" og "ambisiøs" med grunnlag i TEK 10 §14-3.</p> <p>Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrise for kartlegging av tilstand</p>			

Norsk navn	Brannsløkking			
Nordisk navn	Fire fighting			
Definisjon	Teknisk tilstand for automatiske og manuelle brannslukkeanlegg			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Tilfredsstillende ikke forskriftskrav	Eldre anlegg med behov for oppgradering/ utskiftning av enkeltkomponenter.	Anlegg i god stand, tilfredsstillende forskriftskrav.	Anlegget er moderne og i meget god stand og iht. forskriftskrav
Nordisk klassifisering	Not compliant with current regulations.	Older plant with need for replacement/ renovation of individual components.	Plant is in good condition. Complies with current regulations.	Modern plant in very good condition. Complies with current regulations.
BREEAM-NOR	Man 4 – Brukerveileder: inneholder krav til brukerveiledning i forhold til brannslukkeanlegget.			
VTEK10	<p>Til § 11-7 (1)</p> <p>Sprinkleranlegg må prosjekteres og utføres etter NS-EN 12845 Faste brannslukkesystemer. Automatiske sprinklersystemer. Dimensjonering, installering og vedlikehold. I byggverk for boligformål kan likevel NS-INSTA 900 Boligsprinkler - Del 1: Dimensjonering, installering og vedlikehold legges til</p>			

	<i>grunn men med varighet av vannforsyning minst 30 minutter for type 1- og 2-anlegg, og minst 60 minutter for type 3-anlegg.</i>
Standarder	NS-EN 12845 Faste brannsløkkesystemer. Automatiske sprinklersystemer. Dimensjonering, installering og vedlikehold. NS-INSTA 900 Boligsprinkler - Del 1: Dimensjonering, installering og vedlikehold.
Bygnings-deler	Sprinkelanlegg Boligsprinkelanlegg Vanntåkeanlegg
Tilpasning	Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrix for kartlegging av tilstand

Norsk navn	Luftbehandling / ventilasjon			
Nordisk navn	Air treatment / ventilation			
Definisjon	Teknisk tilstand for luftbehandlings- / ventilasjonsanlegg			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Mangler anlegg, men har behov. Evt. anlegg over 25 år. Stor sannsynlighet for funksjonssvikt / hyppige driftsstans. Kapasitet ikke iht. funksjonskrav. Ikke tilstrekkelig filtrering. Ingen energifleksibilitet. Krav til utskiftning.	Anlegg inntil 25 år. Fungerer ikke tilfredsstillende, enkelte driftsstans. Feil luftfordeling/ utforming forårsaker trekk. Behov for delvis oppgradering/utskiftning. Tegn til underkapasitet.	Anlegg inntil 10 år. Fungerer tilfredsstillende. Få/ingen driftsstans. Kapasitet iht. funksjonskrav og en viss grad av energifleksibilitet. Tilstrekkelig filtrert og lavt forurensingsnivå. Noe trekk som følge av luftfordelingsprinsipp og utforming. Varmegjenvinner med virkningsgrad på over 70 % eller 80 %.	Nyere anlegg i meget god stand. Ingen driftsstans. Kapasitet iht. funksjonskrav (og evt. restkapasitet) og stor energifleksibilitet. Tilstrekkelig filtrering, god fordeling og uten trekk. Varmegjenvinner med virkningsgrad på over 70 % eller 80 %.
Nordisk klassifisering	No ventilation plant, but the need of a ventilation plant is present / plant about 25 year of age. Stoppage or function failure is likely to happen. Capacity in not in accordance with functional requirements and there is no energy flexibility. Not sufficient filtering. Need for	About 25 years and does not work satisfactory, some stoppage. Wrong principle of air distribution. Need for renovation/replace ment. Signs of too low capacity.	About 10 years of age, still works satisfactory. Few/no stoppage. Capacity in accordance with functional requirements and with some energy flexibility. Sufficient filtering. Heat recovery unit.	Newer plant of good conditions. No stoppage. Capacity in accordance with functional requirements and with good energy flexibility. Sufficient filtering, good distribution. Heat recovery unit.

	replacement.			
BREEAM-NOR	<p>BREEAM-NOR omhandler luftbehandling/ventilasjon under en rekke punkter.</p> <p>Hea 7 – Potensial for naturlig ventilasjon: omhandler naturlig ventilasjon av bygg der hvor utendørs klima tillater dette.</p> <p>Hea 8 – Ventilasjonsløsning for å sikre innendørs luftkvalitet: omhandler utforming og dimensjonering av ventilasjonsløsninger.</p> <p>Hea 10 – Termisk komfort: omfatter bruken av designverktøy for å oppnå hensiktsmessige termiske komfortnivåer.</p> <p>Hea 11 – Termisk soning: omfatter brukerkontroll av varme-/kjølesystem.</p> <p>Hea 12 – Mikrobiell forurensning: omhandler design av vannsystemer som forhindrer legionærsyke. Dette vil også omfatte visse typer luftbehandling.</p> <p>Ingen av punktene påvirker klassifiseringen av den tekniske tilstanden til luftbehandlings-/ventilasjonssystemet.</p>			
TEK10	<p>§ 14.3 Energiltak (1).b.2</p> <p>Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg:</p> <p>boligbygning, samt arealer der varmegjenvinning medfører risiko for spredning av forurensning/smitte $\geq 70\%$</p> <p>øvrige bygninger og arealer $\geq 80\%$.</p>			
Bygningsdeler	<p>Kanaler og sjakter</p> <p>Avtrekk</p> <p>Avkast</p> <p>Aggregat</p> <p>Mekanisk/elektronisk utstyr for brukerstyring</p> <p>Mekanisk/elektronisk utstyr for sonekontroll</p> <p>Kjøle-/varmebatterier</p>			
Tilpasning	<p>På grunnlag av TEK10 §14-3 innføres det i klassene "høy" og "ambisiøs" krav til varmegjenvinner med virkningsgrad på 70 % eller 80 % avhengig av bygningstype.</p> <p>Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrix for kartlegging av tilstand</p>			

Norsk navn	Elkraft: generelle anlegg og fordeling			
Nordisk navn	Electricity: general construction/distribution			
Definisjon	Teknisk tilstand for elektrisk anlegg og fordeling			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Gammelt anlegg. Stort behov for utskifting/oppgradering. Nødvendige målinger bør utføres. Tegn til underkapasitet.	Eldre anlegg uten dokumentert jording. Enkelte bæresystemer i dårlig stand og lite reservekapasitet. Kortslutningsnivåer og stigeledninger bør dokumenteres. Enkelte stigekabler og brytere virker underdimensjonert i forhold til dagens behov.	Nyere anlegg. Nødvendig dokumentasjon på jording finnes. OK reservekapasitet/tilstrekkelig dimensjonert i forhold til dagens behov.	Bæresystemer, jording etc. i meget god stand. Inntaks- og stigeledninger, hoved- og underfordelinger i meget god stand. Tilnærmet nytt anlegg. Bra reservekapasitet/tilstrekkelig dimensjonert i forhold til dagens behov.
Nordisk klassifisering	Old installation. Need for replacement/rehabilitation. Necessary	Older installation without earthing documentation, too low spare capacity. Documentation of level of short circuit	Installation from recent years. Necessary earthing documentation available.	Structural design, earthing etc. is in good condition. Inlet pipe and cable riser, main- and sub

	measuring should be carried out. Signs of low capacity.	and cable riser should be provided.	Sufficient capacity.	distributor is in very good condition. The installation is nearly new. Sufficient capacity.
Bygningsdeler	Høyspent forsyning Lavspent forsyning			
Tilpasning	Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrikse for kartlegging av tilstand			

Norsk navn	Elkraft: belysning, elektrisk oppvarming og driftsteknikk			
Nordisk navn	Electricity: lightning, electrical heating, operational technology			
Definisjon	Teknisk tilstand for belysning, elektrisk oppvarming og driftstekniske installasjoner			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Gammelt anlegg. Stort behov for utskifting/oppgradering.	Lysanlegget er umoderne og gir generelt dårlige lysnivåer og en del blending. Nødløsanlegget tilfredsstillende ikke forskriftskrav. Eldre varmeanlegg med dårlig reguleringsmulighet. Behov for delvis oppgradering/utskifting. Dårlig kapasitet.	Anleggene framstår med god kvalitet og tilfredsstillende forskrifts- og funksjonskrav.	Kursopplegg, belysningsutstyr, armaturer, nødløys, varmeovner, varmtvannsbereder, stikkontakter, automatiseringsanlegg etc. i meget god stand. Tilnærmet nytt anlegg.
Nordisk klassifisering	Old installations. Need for rehabilitation/refurbishment	Lighting system is out of date, has to low luminous efficacy, glare. Emergency lighting does not meet the regulations. Older heating panels with no occupant controls. Need for some rehabilitation/replacement. Too low capacity.	The quality of the installations are sufficient, and functional requirements and regulations are met.	Circuit risers, lighting, fixtures, emergency lightning, heating panels, water heater, power points etc. is in good condition. The installations are nearly as good as new.
BREEAM-NOR	Belysning og driftstekniske installasjoner behandles under følgende punkter. Hea 4 – Høyfrekvent belysning: omhandler tiltak for å redusere flimrer fra lyskilder. Hea 5 – Interne og eksterne lysnivåer: omhandler optimal design av belysning. Hea 6 – Lyssoner og lysstyring: omhandler brukerstyring av relevante deler av bygget. Elektrisk oppvarming og driftstekniske installasjoner behandles under følgende punkter. Hea 11 – Termisk soning: omfatter brukerkontroll av varme-/kjølesystem. Ene 5 – Energiforsyning med lavt klimagassutslipp: omfatter valg av energikilde til blant annet oppvarming. Pol 4 – NOx-utslipp fra varmekilde: omhandler utslipp av NOx knyttet til ulike			

	metoder for oppvarming.
TEK10	<i>Generelle prinsipper for visuelle ledesystemer med elektriske og etterlysende komponenter framgår av NS 3926 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk. Del 1 (...)</i>
Standarder	NS 3926-1 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk. Del 1 NS 3926-2 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk. Del 2
Bygningsdeler	Belysning Nødlis Elektriske ovner Varmtvannsberedere Stikkontakter Driftstekniske installasjoner
Tilpasning	Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrix for kartlegging av tilstand

Norsk navn	Telekommunikasjon og automatikk: generelle anlegg og svakstrømsanlegg			
Nordisk navn	Telecom and auto: general construction, electrical and electronics systems			
Definisjon	Teknisk tilstand for telekommunikasjon og automatikk			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Gammelt anlegg. For liten kapasitet, utidsmessige og behov for oppgradering/utskiftning.	Eldre anlegg med lite reservekapasitet, umoderne teknologi og behov for oppgradering av enkelte anleggstyper.	Moderne anlegg. Tilstrekkelig reservekapasitet og tilfredsstillende driftssikkerhet og tilfredsstillende funksjonskrav.	Bæresystemer og fordelinger i meget god stand og god reservekapasitet. Tilnærmet nytt anlegg. Kursopplegg og utstyr er i meget god stand og tilnærmet nytt.
Nordisk klassifisering	Old installations, out of date. Need for rehabilitation replacement.	Older installations with low spare capacity and out of date technology, need for replacement/rehabilitation of some of the installations.	Up to date installations with sufficient spare capacity, operational reliability. Functional requirements are met.	Distribution frame and equipment is in good condition and with sufficient spare capacity. The installations are nearly as good as new.
Bygningsdeler	Basisinstallasjoner for tele og automatisering Integrert kommunikasjon Telefoni og personsøking Alarm og signalsystemer Lyd og bildesystemer Automatisering Instrumentering			
Tilpasning	Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrix for kartlegging av tilstand			

Norsk navn	Heiser			
Nordisk navn	Elevators			
Definisjon	Teknisk tilstand for heiser			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Heis(er) eldre enn 30 år. Stor risiko for driftsstans. Ikke HC- tilpasset. For liten kapasitet.	Heis(er) av eldre dato, men gjennomførte service som gir god stand, noe ustabil drift. Ikke HC-tilpasset. Tegn til underkapasitet.	Heis(er) av litt eldre dato men gjennomførte service som gir god stand, driftssikker. HC-tilpasset. Tilstrekkelig kapasitet.	Heis(er) av nyere dato i meget god stand, driftssikker. HC-tilpasset. God kapasitet.
Nordisk klassifisering	Elevators older than 30 years, unreliable. Not adjusted for HC-use. Too low capacity.	Older elevators, but service is regularly performed, slightly unreliable. Signs of too low capacity. Not adjusted for HC-use.	Older elevators, but service is regularly performed, good condition, reliable. Adjusted for HC-use. Sufficient capacity.	Nearly new elevators in good condition, reliable, adjusted for HC-use. Sufficient capacity.
BREEAM-NOR	Ene 8 – Heiser: omhandler valg og utforming av energieffektive heissystemer. Omhandler: Valg av løsning basert på behov og energiforbruk Standbymodus Driverkontroller for å justere hastighet m.m. Regenererende enhet for produksjon av energi Energieffektiv belysning			
TEK10	<p>§ 15-11. Generelle krav til løfteinnretninger</p> <p>(4) Lastbærer skal ha areal og bæreevne som tilsvarer det maksimale antall personer og den last som er forutsatt. Største tillatte nyttelast og personantall skal angis med lett lesbar skrift og punkttskrift. Løfteinnretning skal ha overlastsikring og varsling ved overlast.</p> <p>(5) Løfteinnretningens bevegelige deler og sikkerhetsmessige installasjoner skal ikke kunne aktiveres eller berøres på annen måte enn forutsatt.</p> <p>(6) Løfteinnretning skal ha alarm tilknyttet døgnbemannet vakt. Alarmsignal skal angis visuelt og med lyssignal. Melding til løfteinnretning om mottatt alarmsignal skal være i form av stemmefunksjon og lyssignal. Det skal være informasjon om alarmfunksjon med lett lesbar skrift og punkttskrift. Stemmeforbindelse med alarmsentral skal ha tilstrekkelig lydstyrke til at hørselshemmede kan oppfatte tale.</p>			
Tilpasning	Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrix for kartlegging av tilstand			

Norsk navn	Avfallshåndtering			
Nordisk navn	Waste management systems			
Definisjon	Teknisk tilstand og egenskaper for avfallsanlegget			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Eldre anlegg tilfeldig plassert. Ikke kildesortering. Skjemmende og upraktisk. Ikke kjøling.	Eldre anlegg tilfeldig plassert. Ikke kildesortering. Ikke kjøling.	Avfallsanlegg. Kildesortering av grunnleggende fraksjoner og sentral plassering. Kjøling der det er påkrevet.	Avfallsanlegget er av nyere dato med komprimator. Kildesortering av alle relevante fraksjoner, samt kompostering. Kjøling der det er påkrevd.
Nordisk klassifisering	Older waste plant, no waste sorting or cool storage facility, located inconvenient	Older waste plant, no waste sorting or cool storage facility	Waste plant, compactor. Cool storage facility if necessary.	Waste plant is nearly new, waste sorting, compactor. Cool storage facility if necessary.
BREEAM-NOR	Wst – 3 Lagring av gjenvinnbart avfall: omhandler muligheter for sortering og lagring av gjenvinnbart avfall. Det stilles krav til type og antall fraksjoner ut i fra byggets bruksområde. Wst – 4 Komprimator/presse: omhandler installasjon og plassering av avfallspresse. Wst – 5 Kompostering: inneholder rutiner rundt sortering og kompostering av organisk avfall.			
Tilpasning	Det legges til et krav om sortering av grunnleggende fraksjoner i klassen "høy". I tillegg legges det til krav om sortering av alle relevante fraksjoner, samt kompostering i klassen "ambisiøs". Tilpasningen gjøres for å sikre bedre samsvar med kravene i Wst 3 og 5 i BREEAM-NOR . Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrix for kartlegging av tilstand			

Norsk navn	Utendørs VAR og el-tekniske anlegg			
Nordisk navn	Outdoor technical facilities			
Definisjon	Teknisk tilstand for utendørs vann-, avløp- og renovasjonssystem, samt utendørs elektrisk anlegg			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Gammelt anlegg med stort behov for utskifting/ oppgradering. For liten kapasitet.	Eldre anlegg med behov for noe oppgradering.	Nyere anlegg med god kvalitet og med tilfredsstillende kapasitet og funksjoner.	Nyere anlegg i meget god stand og med god kapasitet.
Nordisk klassifisering	Older installations, need for rehabilitation/ replacements. Too low capacity.	Older installations, need for some rehabilitation/ replacements.	Nearly new installations in good conditions and with sufficient capacity.	Nearly new installations in very good conditions and with sufficient capacity.
BREEAM-NOR	Hea 5 – Interne og eksterne lysnivåer: omhandler blant annet utforming av utendørs belysning. Ene 4 – Utebelysning: omhandler energieffektiv utebelysning. Pol 5 – Flomrisiko: ser avløpssystemet i sammenheng med flomrisiko.			

	<p>Pol 6 – Redusere forurensning av vassdrag: inneholder tiltak for å hindre forurensning av vassdrag rettet mot behandling av overflatevann.</p> <p>Pol 7 – Begrense lysforurensning om natten: omhandler utforming og bruk av utvendig belysning om natten.</p> <p>Wat 1 – Vannforbruk: omhandler blant annet gjenvinning regnvann fra harde flater utendørs.</p> <p>Wat 6 – Vanningssystemer: omhandler blant annet utvendig vanningssystem.</p> <p>Wat – Bærekraftig vannbehandling på stedet: omhandler blant annet behandling og bruk av overflatevann på stedet.</p>
Bygnings-deler	<p>Utendørs røranlegg (rør, ventiler, pumper, kummer, basseng m.m.)</p> <p>Utendørs elkraft</p> <p>Utendørs tele og automatisering</p> <p>Utendørs belysning</p> <p>Snøsmelteanlegg</p>
Tilpasning	Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrikse for kartlegging av tilstand

Norsk navn	Drenasje og terrengbehandling			
Nordisk navn	Drainage and terrain management			
Definisjon	Teknisk tilstand og kvaliteter for trafikkarealer og drenering av overflatevann			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	<p>Grus/ leire på trafikkarealer.</p> <p>Dårlig "gå av deg skitten" sone foran innganger.</p> <p>Terrengform bidrar ikke til avrenning fra vegg. Store vannansamlinger grunnet dårlig drenasje.</p>	<p>Grusdekke på trafikkarealer.</p> <p>Dårlig "gå av deg skitten" sone foran innganger.</p> <p>Tegn til opphoping av overvann grunnet dårlig drenasje.</p>	<p>Delvis (noe grus) fast dekke på trafikkarealer tilknyttet bygningen.</p> <p>Tilfredsstillende "gå av deg skitten" sone foran innganger.</p> <p>Ingen registrerte problemer med drenasje.</p>	<p>Fast dekke på trafikkarealer tilknyttet bygningen. Bra "gå av deg skitten" sone foran innganger.</p> <p>Terrengform rundt bygning sikrer avrenning (fall fra vegg), og øvrig drenasje fungerer bra.</p> <p>Benytter infiltrasjon og fordrøyning for håndtering av overvann.</p>
Nordisk klassifisering	<p>Gravel/clay surfaces in traffic areas/walkways related to the building.</p> <p>Unsufficient drainage.</p>	<p>Gravel surface in traffic areas/walkways.</p> <p>Signs of unsufficient drainage.</p>	<p>Partly hard landscaping in traffic areas/walkways related to the building. No registered drainage problems.</p>	<p>Hard landscaping in traffic areas/walkways related to the building.</p> <p>Sufficient drainage.</p>
BREEAM-NOR	<p>Kap 11.0 Arealbruk og økologi: omhandler arealbrukens innvirkning på økosystemet.</p> <p>Pol 5 – Flomrisiko: ser drenasje av overflatevann i sammenheng med flomrisiko.</p> <p>Pol 6 – Redusere forurensning av vassdrag: inneholder tiltak for å hindre forurensning av vassdrag rettet mot behandling av overflatevann.</p> <p>Wat 1 – Vannforbruk: omhandler blant annet gjenvinning regnvann fra harde flater utendørs.</p> <p>Wat 6 – Vanningssystemer: omhandler blant annet utvendig vanningssystem.</p> <p>Wat 8 – Bærekraftig vannbehandling på stedet: omhandler blant annet</p>			

	behandling og bruk av overflatevann på stedet.
TEK10	<p>§ 15-10. Avløpsanlegg med ledningsnett</p> <p>(1) (...) Bortledning av overvann og drenevann skal skje slik at det ikke oppstår oversvømmelse eller andre ulemper ved dimensjonerende regnintensitet.</p> <p>(2) Følgende skal minst være oppfylt:</p> <p>c. Overvann, herunder drenevann, skal i størst mulig grad infiltreres eller på annen måte håndteres lokalt for å sikre vannbalansen i området og unngå overbelastning på avløpsanleggene</p>
VTEK10	<p>Til 15-10 (2) c:</p> <p>Håndtering av overvann og drenevann kan foregå på tre alternative metoder; infiltrasjon, fordrøyning og bortledning. Lokal overvannshåndtering innebærer å la vannet finne naturlige veier via infiltrasjon til grunnen og/eller renne bort via åpne vannveier og dammer. Det vil ofte være nødvendig med fordrøyning der vassdrag eller ledningssystem ikke har tilstrekkelig kapasitet.</p> <p>Infiltrasjon og fordrøyning er å foretrekke ut fra miljøhensyn og avløpsnettets begrensninger til å ta imot store nedbørsmengder. Lokal håndtering av overvannet er også fordelaktig med tanke på vannbalansen i området, jf. vannressursloven § 7, annet ledd . Når lokal håndtering av overvannet ikke er mulig ut fra naturgitte og praktiske grunner, kan kommunen bestemme at overvannet ledes bort i egne ledninger til vassdrag.</p>
Tilpasning	<p>For å møte krav i TEK10 §15-10 om at mest mulig overvann skal håndteres lokalt, tillegges klassen "ambisiøs" et krav om overvannshåndtering ved infiltrasjon eller fordrøyning.</p> <p>Norsk klassifisering er basert på Multiconsults hjelpematrix for kartlegging av tilstand.</p>

Miljø

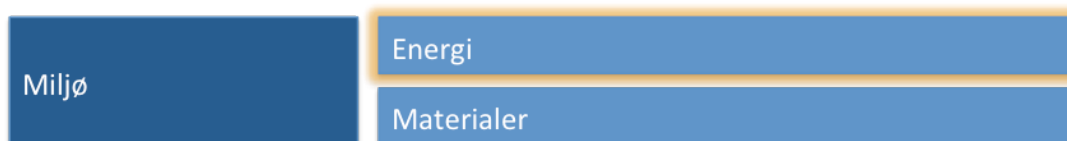


Den følgende tabellen oppsummerer innholdsmessige tilpasninger som er gjort ved indikatorer for miljø.

Kategori	Indikator	Innholdsmessig endring	Bakgrunn
Energi	Lvert energi	Justerer terskelverdiene til levert energi noe opp.	Oppjusteringen sikrer samsvar med terskelverdier i energimerkeordningen. Selv om BREEAM-NOR ikke benytter tilsvarende terskelverdier, henviser systemet også til energimerkeordningen.
Energi	Energikilde	Utvider indikatoren "Electrical" i den nordiske veilederen til å gjelde energikilde. Den norske indikatoren tar for seg andelen direktevirkende elektrisitet og fossile brenslere som dekker totalt oppvarmingsbehov.	Terskelverdiene tar utgangspunkt i energimerkeordningens oppvarmingskarakter. Endringen sikrer bedre samsvar med krav til energiforsyning i TEK10 §14-7 og BREEAM-NOR Ene 5.
Energi	Primærenergi	Fjerner indikatoren fra den norske veilederen.	Norge har ikke fastsatt nasjonale primærenergifaktorer.

			Bruk av europeiske faktorer vil kunne slå feil ut i forhold til norske føringer for energiomlegging og energieffektivisering.
Materialer	Produkt-dokumentasjon	Justerer kravet til antall produkter som skal dokumenteres.	Ny klassifisering baseres på det generelle kravet i TEK10 §3-1. Terskelverdier baseres på BREEAM-NOR Mat 1.
Materialer	Kildesortering i driftsfasen	Innfører krav til sorteringer av et gitt antall fraksjoner, samt kompostering.	Kravet innføres med bakgrunn i BREEAM-NOR Wst 3 og Wst 5.

Energi



Norsk navn	Levert energi			
Nordisk navn	Delivered energy			
Definisjon	Årlig energimengde som leveres til bygget for å dekke byggets samlede energibehov. Beregnes i kWh/m ² år for oppvarmet bruksareal etter NS 3031.			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	> 215 kWh/m ² år	126-168 kWh/m ² år	84 - 126 kWh/m ² år	< 84 kWh/m ² år
Nordisk klassifisering	> 161 kWh/m ² year	121-160 kWh/m ² year	80 - 120 kWh/m ² year	< 80 kWh/m ² year
BREEAM-NOR	BREEAM-NOR baserer sin poenggivning for energieffektivitet på prosentvis forbedring av energikarakter C i energimerkeordningen. Ene 1 – Energieffektivitet: omfatter poenggivning basert på byggets leverte energi.			
TEK10	Teknisk forskrift stiller krav til netto energibehov, ikke levert energi.			
Standarder og verktøy	Energimerkeordningen NS 3031			
Tilpasning	Terskelverdiene justeres noe for å samsvare med energimerkeordningens karaktersystem for kontorbygg. Tilpasningen utdypes i hoveddelen av oppgaven.			

Norsk navn	Primærenergi			
Nordisk navn	Primary energy			
Definisjon	Energimengde til den opprinnelige energikilden som kreves for å overføre en levert energimengde over byggets systemgrense medregnet alle tap ved omforming og transport. Beregnes i kWh/m ² år for oppvarmet bruksareal.			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Foreslås fjernet			
Nordisk klassifisering	Housing etc.: 52,5 kWh/m ² /year + 1650 kWh/year divided with the	Low energy building class 2015 (housing etc.): 30 kWh/m ² /year +	Low energy building class 2020 (housing etc.): 20 kWh/m ² /year.	Low energy building class 20xx (2020 requirements minus 25%).

	area as GFA. Other building types: 73,5 kWh/m ² /year + 1650 kWh/year divided with the area as GFA.	1000 kWh/year divided with the area in GFA. Other building types: 41 kWh/m ² /year + 1000 kWh/year divided with the area in GFA	Other building types: 25 kWh/m ² /year.	Housing etc.: 15 kWh/m ² /year. Other building types: 20 kWh/m ² /year.
BREEAM-NOR	BREEAM-NOR omtaler primærenergi i forbindelse med valg av energikilde og gir ingen spesifikke målverdier for forbruk av primærenergi. Ene - 5 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp: omhandler valg og tiltak som skal oppmuntre til lokal lavutslipps-energiproduksjon fra fornybare kilder. Primærenergi nevnes i forbindelse med utregning av varmforsyningssystemets GHG-faktor.			
Tilpasning	Indikatoren foreslås fjernet på grunnlag av mangel på hensiktsmessige primærenergifaktorer. Bruk av europeiske primærenergifaktorer vil trolig slå feil ut i forhold til norske politiske føringer og ressurstilgang. Tilpasningen utdypes i hoveddelen av oppgaven.			

Norsk navn	Energikilde			
Nordisk navn	Electrical			
Definisjon	Andelen direktevirkende elektrisitet og fossilt brensel som brukes for å dekke totalt varmebehov			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	100% - 82,5%	82,5% - 47,5%	47,5% - 30%	≤ 30%
Nordisk klassifisering	Total delivered energy requirements covers heating, ventilation, cooling and hot water. No separate demand for electricity, but various multiplication factors are applied.	Total energy requirements covers heating, ventilation, cooling and hot water. No separate demand for electricity, but various multiplication factors are applied.	Total energy requirements covers heating, ventilation, cooling and hot water. No separate demand for electricity, but various multiplication factors are applied.	Total energy requirements covers heating, ventilation, cooling and hot water. No separate demand for electricity, but various multiplication factors are applied.
BREEAM-NOR	Ene 5 – energiforsyning med lavt klimagassutslipp: omhandler analyse og valg av energikilde for å dekke varmebehovet. BREEAM-NOR gir poeng for bruk av lav-/nullkarbonteknologi som reduserer årlig utslipp av CO ₂ -ekvivalenter i forhold til et referansenivå. Referansenivået er alternativet som i analysen gir størst utslipp av CO ₂ -ekvivalenter når: <ul style="list-style-type: none"> • 40% dekkes med alternative brensler (for bygg med oppvarmet BRA inntil 500 m²) • 60% dekkes med alternative brensler (for alle andre bygg) 			
TEK10	§ 14-7. Energiforsyning (2) Bygning over 500 m ² oppvarmet BRA skal prosjekteres og utføres slik at minimum 60 % av netto varmebehov kan dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brensler hos sluttbruker. (3) Bygning inntil 500 m ² oppvarmet BRA skal prosjekteres og utføres slik at minimum 40 % av netto varmebehov kan dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brensler hos sluttbruker.			
Tilpasning	Indikatoren utvides til å gjelde andelen fossile brensler og direktevirkende elektrisitet som dekker det totale varmebehovet. Terskelverdiene baserer			

	seg på energimerkeordningens oppvarmingskarakter. Tilpasningen utdypes i oppgaven.
--	--

Norsk navn	Oppvarming			
Nordisk navn	Heating			
Definisjon	Det årlige netto energibehovet brukt til romoppvarming og ventilasjonsvarme dividert på oppvarmet bruksareal.			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	>60 kWh/m ² år	30 - 60 kWh/m ² år	15 - 30 kWh/m ² år	<15 kWh/m ² år
Nordisk klassifisering	>60 kWh/m ² year	30 - 60 kWh/m ² year	15 - 30 kWh/m ² year	<15 kWh/m ² year
BREEAM-NOR	Ene 23 – Bygningskonstruksjonenes energiytelse: omhandler byggets varme-/kjølebehov.			
TEK10	Stiller kun krav til bygningens netto energibehov og hvilken energiforsyning som brukes for å dekke varmebehovet.			
Standard og rapport	NS 3031 SINTEF Prosjektrapport 42			
Tilpasning	Ingen tilpasning. SINTEF Prosjektrapport 42 sine krav til oppvarmingsbehov for lavenergi- og passivhus samsvarer med den nordiske veilederens klassifisering. Dette er også i samsvar med BREEAM-NOR Ene 23. Den gjeldene nordiske klassifiseringen beholdes derfor.			

Materialer



Norsk navn	Levetidsberegninger			
Nordisk navn	Life time			
Definisjon	Bruk av verktøy som beregner levetid, vedlikeholdsbehov, kostnader og miljøpåvirkning for å vurdere ulike løsninger og materialbruk. Beregningene baserer seg på prosesser knyttet til hele livsløpet til bygget/løsningen/materialet.			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Levetid og vedlikeholdsbehov er ikke vurdert.	Materialvalg er hovedsakelig basert på levetid og vedlikeholdsbehov.	Materialer med begrenset vedlikeholdsbehov velges. Vedlikeholdskostnader er vurdert, men en fullstendige LCC-/LCA-analyser er ikke utført.	LCC/LCA er gjennomført og ligger til grunn for valg av løsninger.
Nordisk klassifisering	Life time and maintainance are not evaluated.	The key materials groups are chosen based on life time of the materials and the need for mainance.	Materials are chosen which requires limited maintainance. Maintenance cost are considered but an full LCC/LCA is not conducted.	LCC/LCA is conducted and solutions are chosen based on the LCC/LCA.
BREEAM-NOR	<p>BREEAM-NOR omhandler levetidsberegninger ved flere punkter.</p> <p>Man 11 – Vedlikeholdsvennlighet: omhandler en tilnærming til prosjekterte løsninger og innkjøp som fremmer vedlikeholdsvennlighet.</p> <p>Man 12 – Analyse av levetidskostnader (LCC): omhandler krav til LCC og implementeringen av denne. Det stilles en rekke krav til både analysen og valg av løsninger.</p> <p>Mat 1 – Materialspesifikasjon: omhandler bruk av livssyklusanalyser og miljødeklarasjoner for å redusere byggets miljøpåvirkning gjennom hele livsløpet.</p> <p>Mat 7 – Robust konstruksjon: omhandler blant annet levetidsberegninger for utsatte deler av bygget for å videre velge ekstra robuste løsninger der det er nødvendig.</p>			
TEK10	§ 9-5. <i>Avfall</i> (1) <i>Byggverk skal sikres en forsvarlig og tilsiktet levetid slik at avfallsmengder over byggverkets livsløp begrenses til et minimum.</i>			
Tilpasning	Oversettelse			

Norsk navn	Produktdokumentasjon			
Nordisk navn	Product documentation			
Definisjon	Dokumentasjon av produktets/materialets ytelser og/eller miljøegenskaper			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen produktdokumentasjon.	Produktdokumentasjon fremlegges for å	Produktdokumentasjon (med miljøvennlig	Produktdokumentasjon (med miljøvennlig

		dokumentere krav i TEK10.	deklarerings) fremlegges for minst 10 produkter brukt i stort omfang.	deklarerings) fremlegges for minst 15 produkter brukt i stort omfang.
Nordisk klassifisering	No product documentation.	Product documentation (with environmental-friendly labelling) is provided for 1-5 materials.	Product documentation (with environmental-friendly labelling) is provided for 5-10 materials.	Product documentation (with environmental-friendly labelling) is provided for all materials.
BREEAM-NOR	<p>Mat 1 – Materialspesifikasjon: omhandler blant annet bruk av materialer med produkt dokumentasjon og miljødeklarasjoner. Det stilles følgende terskelkrav:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Miljødeklarasjoner for minst 10 bygningsprodukter brukt i stort omfang • Minst 10 produkter fra et bestemt utvalg skal ha en viss klassifisering • Minst 15 produkter fra et bestemt utvalg skal ha en viss klassifisering • Klassifiseringsordningene som benyttes er ECOproduct, EU-blomst og svanemerket. <p>Mat 5 – Ansvarlig innkjøp av materialer: omhandler innkjøp av produkter som ikke stammer fra sårbare/truede kilder. Dokumentasjon kreves.</p>			
TEK10	<p>§ 3-1. Generelle krav om produkter til byggverk (3) Før produkter bygges inn i byggverk må det være dokumentert at produktene har de egenskapene som er nødvendige for at det ferdige byggverket tilfredsstillere kravene som følger av forskriften.</p>			
VTEK10	<p>Til §3-1 (3) Selv om produkter lovlig kan markedsføres og omsettes er det viktig å være klar over at produkt dokumentasjon i henhold til kravene i kapittel 3, herunder et CE-merke (se § 3-11), ikke betyr at produktet dermed automatisk kan benyttes i et byggverk. Produktet må også ha egenskaper som gjør at byggverket som helhet tilfredsstillere forskriftens krav.</p>			
Tilpasning	<p>BREEAM-NOR stiller krav til type dokumentasjon, hva som skal dokumenteres og dokumenterte ytelser. For å sikre samsvar med BREEAM-NOR justeres kravet til antall dokumenterte produkter for klassene "høy" og "ambisiøs". Klassen "middels" baseres på å dokumentere minstekrav i TEK10.</p>			

Norsk navn	Kildesortering i driftsfasen			
Nordisk navn	Waste Management			
Definisjon	Sortering og gjenvinning av avfall generert i driftsfasen			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen kildesortering.	Sortering av grunnleggende fraksjoner.	Sortering av 6 fraksjoner.	Sortering av mer enn 6 fraksjoner. Kompostering av organisk avfall.
Nordisk klassifisering	-	-	-	-
BREEAM-NOR	<p>Wst 3 – Lagring av gjenvinnbart avfall: omhandler fasiliteter og rutiner for lagring og sortering av driftsrelaterte avfallsstrømmer. Stiller krav til antall fraksjoner som lagres for gjenvinning avhengig av virksomhet. For kontor-, utdanningsbygg og varehandel stilles det krav til sortering av 6 fraksjoner fra et gitt utvalg.</p> <p>Wst 5 – Kompostering: omhandler kildesortering og lagring av organisk avfall.</p>			
Tilpasning	<p>Indikatoren var ikke klassifisert eller definert i den nordiske veilederen. Tilpassingen tar utgangspunkt i krav satt til håndtering av driftsrelaterte avfallsstrømmer i BREEAM-NOR avsnitt Wst 3 og Wst 5.</p>			

Sosial bærekraft



Den følgende tabellen oppsummerer innholdsmessige tilpasninger som er gjort ved indikatorer for sosial bærekraft.

Kategori	Indikator	Innholdsmessig endring	Bakgrunn
Innemiljø	Frisklufttilførsel	Justerer kravene til frisklufttilførsel. Legger opp til større mulighet for å dimensjonere frisklufttilførselen etter behov.	Indikatoren er mindre egnet for kvantitativ klassifisering. Ukritisk ventilasjon medfører unødvendig energibruk. Stor frisklufttilførsel ansees som ambisiøst i den nordiske veilederen.
Innemiljø	Belysningsstyrke	Endrer klassifiseringen fra å være kvantitativ til kvalitativ. Tar utgangspunkt i grad av optimalisert belysningsstyrke.	Indikatoren er mindre egnet for kvantitativ klassifisering. Behovet for belysningsstyrke vil avhenge av aktiviteten i rommet. Høy belysningsstyrke vil kunne medføre et økt energiforbruk og er klassifisert til de høye klassene i den nordiske veilederen.

Innemiljø	CO2-konsentrasjon	Senker terskelverdiene.	Terskelverdiene baseres på verdier i tabell B.4 i NS-EN 15251. VTEK10 §13-1 (2) b henviser til denne. Tabellen tar i tillegg høyde for at uteluftens CO2-nivå varier med tid og sted.
Tilpasningsdyktighet	Fleksibilitet	Utvider og endrer beskrivelsene av klassene.	Endringer baseres på MultiMap (Multiconsult 2009) og dialog med rådgiver (Larssen 2012).
Tilpasningsdyktighet	Generalitet	Utvider og endrer beskrivelsene av klassene.	Endringer baseres på MultiMap (Multiconsult 2009) og dialog med rådgiver (Larssen 2012).
Tilpasningsdyktighet	Elastisitet	Utvider og endrer beskrivelsene av klassene.	Endringer baseres på MultiMap (Multiconsult 2009) og dialog med rådgiver (Larssen 2012).
Sikkerhet og tilgjengelighet	Konstruksjons-sikkerhet	Endrer klassifiseringen til å være entydig for både dagens ytelser og ambisjonsnivå.	Endringen sikrer en enklere sammenligning mellom dagens ytelser og ambisjoner. Med "krav" henvises det til dimensjonering i henhold til Eurokode 0 til 9 og tilhørende nasjonale tillegg
Sikkerhet og tilgjengelighet	Sikkerhet ved brann	Endrer klassifiseringen til å være entydig for både dagens ytelser og ambisjonsnivå.	Endringen sikrer en enklere sammenligning mellom dagens ytelser og ambisjoner. Med "krav" vises det til paragrafer i TEK10 kapittel 11.
Sikkerhet og tilgjengelighet	Universell utforming	Endrer klassifiseringen til å være entydig for både dagens ytelser og ambisjonsnivå.	Endringen sikrer en enklere sammenligning mellom dagens ytelser og ambisjoner. Med "krav" vises det til paragrafer i TEK10 kapittel 12.
Sikkerhet og tilgjengelighet	Sikkerhet i bruk	Endrer klassifiseringen til å være entydig for både dagens ytelser og ambisjonsnivå.	Endringen sikrer en enklere sammenligning mellom dagens ytelser og ambisjoner. Med "krav" vises det til paragrafer i TEK10 kapittel 12 og EUs byggevaredirektiv vedlegg I.
Komfort	Utsyn	Legger til krav til maksimum høyde til underkant vindu og vindusandel.	Kravene innføres med bakgrunn i TEK10 §13-3 og BREEM-NOR Hea 2.

Funksjonell egnethet	Funksjonell egnethet for kjernevirksomheten	Endrer kvalitative krav i klassifiseringen. Utarbeider to nye norske beskrivelser for klasser som mangler i den nordiske veilederen.	Den nordiske klassifiseringen var myntet på støttefunksjoner og ikke funksjonell egnethet for kjernevirksomheten. Støttefunksjoner behandles i en annen indikator.
Funksjonalitet	Støttefunksjoner	Utarbeider to nye norske beskrivelser for klasser som mangler i den nordiske veilederen	-
Funksjonalitet	Kapasitet	Utarbeider to nye norske beskrivelser for klasser som mangler i den nordiske veilederen.	-
Funksjonalitet	Logistikk	Utarbeider fire nye beskrivelser.	Utvider logistikkbegrepet til å gjelde flyt av informasjon, varer og personer i og til/fra bygget med grunnlag i NS-EN 15221-1.
Kulturelle verdier	Lokalt samtykke	Legger til krav til nabovarsel og eventuelt forhåndskonferanse.	Tar utgangspunkt i minstekrav i SAK10 §5-2.
Kulturelle verdier	Grad av vern	Innfører norske begreper for grad av bygningsvern.	Tiltak i forbindelse med oppgraderinger vil kunne føre til endringer i det bygde miljø. Følgelig vil det være sentralt å avklare eventuelle juridiske restriksjoner i form av bygningsvern.

Innemiljø



Norsk navn	Termisk komfort			
Nordisk navn	Thermal comfort			
Definisjon	Brukernes grad av tilfredshet med de termiske omgivelsene			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	-0,7<PMV<0,7	-0,5<PMV<0,5	-0,2<PMV<0,2	-0,1<PMV<0,1
Nordisk klassifisering	-0,7<PMV<0,7	-0,5<PMV<0,5	-0,2<PMV<0,2	-0,1<PMV<0,1
BREEAM-NOR	Hea 10 - Termisk komfort: stiller en rekke krav til tiltak for å oppnå hensiktsmessige termiske komfortnivåer. Et relevant utvalg av disse er : <ul style="list-style-type: none"> Analytiske beregninger med PMV og PPD i samsvar med NS-EN ISO 7730 Termiske komfortnivåer tilfredsstiller kategori B i NS-EN ISO 7730, tillegg A. 			
TEK10	§ 13-4. Termisk inneklima (1) Termisk inneklima i rom for varig opphold skal tilrettelegges ut fra hensyn til helse og tilfredsstillende komfort ved forutsatt bruk.			
VTEK10	Kommer med følgende anbefalinger: <ul style="list-style-type: none"> Lufttemperatur under 22 C i perioder med oppvarmingsbehov Operativ temperatur på 19-26 C for arealer med lett arbeid Overskridelse av den øvre grensen bør ikke vare mer enn 50 timer i et normalår Lufttemperaturforskjell på 3-4 C mellom føtter og hode gir et uakseptabelt ubehag Daglig eller periodisk temperaturvariasjon på over 4 C gir et uakseptabelt ubehag 			
Standarder	NS-EN 15251:2007 Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk NS-EN ISO 7730			
Tilpasning	Indikatoren flyttes slik at den er første indikator i kategorien innemiljø. Dette sikrer en mer intuitiv struktur. Ellers gjøres det ingen endringer. Klassifiseringen virker hensiktsmessig både i forhold til kategoriene angitt i NS-EN ISO 7730 og BREEAM-NOR . TEK10 og VTEK10 stiller ingen krav som kommer i konflikt med den nordiske klassifiseringen.			

Norsk navn	Lufttemperatur			
Nordisk navn	Room temperature			
Definisjon	Temperatur målt i innelufta med et tørrkuletermometer			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk	Ingen målverdier	18 - 26 °C	19 - 24 °C	20 - 22 °C

klassifisering	er satt eller ingen målsetning om å holde romtemperatur på et stabilt nivå.			
Nordisk klassifisering	No measures introduced or targets set to keep the room temperature at a stable level.	18 - 26 °C	19 - 24 °C	20 - 22 °C
BREEAM-NOR	Hea – 10 Termisk Komfort: omhandler bruk av designverktøy for å oppnå termiske komfortnivåer.			
VTEK10	Veiledning til §13-4 (1): Anbefaler å holde temperaturen under 22 °C i perioder med oppvarmingsbehov. Videre gis det anbefalte verdier for operativ temperatur. Denne avhenger av rommets funksjon og bruk.			
Standarder	NS 3031 Beregning av bygningers energiytelse - Metode og data NS-EN 15251 Inneklimaparametre for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, temperatur, belysning og akustikk			
Tilpasning	Oversettelse			

Norsk navn	Frisklufttilførsel			
Nordisk navn	Design Air Flow			
Definisjon	Tilførsel av friskluft fra ventilasjon			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen målverdier er satt.	≥ 7 l/s*pers	10-15 l/s*pers	10-20 l/s*pers basert på behov
Nordisk klassifisering	No targets set	<7 l/s*pers	7-20 l/s*pers	>20 l/s*pers
BREEAM-NOR	Hea – 7 Potensial for naturlig ventilasjon: omhandler prosjektering av naturlig ventilerte bygg der utendørs klima gjør det mulig. Hea – 8 Ventilasjonsløsning for å sikre innendørs luftkvalitet: viser til friskluftmengder i TEK10. I tillegg stilles det en rekke spesifikke kriterier til utformingen av ventilasjonsanlegget.			
TEK10	<p>§13-3. Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning</p> <p>(1) I byggverk for publikum og arbeidsbygning skal gjennomsnittlig frisklufttilførsel på grunn av forurensninger fra personer med lett aktivitet være minimum 26 m³ pr. time pr. person. Ved høyere aktivitet skal frisklufttilførsel økes slik at luftkvaliteten blir tilfredsstillende.</p> <p>(2) Gjennomsnittlig frisklufttilførsel skal minimum være 2,5 m³ pr. time pr. m² gulvareal når bygningen eller rommene er i bruk og minimum 0,7 m³ pr. time pr. m² gulvareal når bygningen eller rommene ikke er i bruk. Kravet skal ivareta behov for å ventilere bort lukt og emisjoner fra bygningsmaterialer og inventar.</p> <p>Kommentar: 26m³ per time per person svarer til 7,22 l per sekund per person.</p>			
VTEK10	Forklarer at dimensjoneringen bør baseres på person- og materialbelastning, samt forurensning fra aktiviteter og prosesser.			
Standard	NS-EN 15251 Inneklimaparametre for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, temperatur, belysning og akustikk			
Tilpasning	Indikatoren vurderes til å være mindre egnet for kvantitativ klassifisering. Terskelverdien "middels" tilpasses minstekravet i TEK10. Videre åpnes det for større variasjon i de høyere klassene. Dette for å motivere for behovsstyrt frisklufttilførsel.			

Norsk navn	Lufthastighet			
Nordisk navn	Air velocity			
Definisjon	Luftas bevegelsehastighet ved typiske oppholdssteder i rommet			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	0,3 - 0,4 m/s	0,3 - 0,2 m/s	0,2 - 0,1 m/s	< 0,1 m/s
Nordisk klassifisering	0,3 - 0,4 m/s	0,3 - 0,2 m/s	0,2 - 0,1 m/s	< 0,1 m/s
Rapport	Folkehelseinstituttet: anbefalte faglige normer for innklima. I denne rapporten anbefales det å holde lufthastigheten under 0,15 m/s.			
Tilpasning	Ingen			

Norsk navn	Støynivå			
Nordisk navn	Noise level			
Definisjon	Opplevd uønsket lyd målt etter A-kurven dB(A).			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ikke fokus på støynivå.	Lydklasse C	Lydklasse B	Lydklasse A eller bedre
Nordisk klassifisering	No focus on noise levels	Class C	Class B	Class A or better
BREEAM-NOR	Omhandler både akustiske ytelser og støy. Hea 13 – Akustisk ytelse: stiller krav til prosjekteringsprosessen og byggets ferdige ytelser med hensyn til akustiske forhold. Innvendig anvendt areal skal minst tilfredsstillende klasse C i NS 8175 Støy fra tekniske installasjoner skal minst tilfredsstillende klasse B i NS 8175 Pol 8 – Støydemping: omhandler analyse og eventuelle tiltak ved bygging i eller av støysensitive områder (boligområder, sykehus, bibliotek, områder med plante- og dyreliv osv.)			
TEK10	Omhandler funksjonskrav til støy.			
VTEK10	Funksjonskravene til støy oppfylles når grenseverdiene for klasse C, etter NS 8175, ansees å være oppfylt.			
Standard	NS 8175 Lydforhold i bygninger			
Tilpasning	Oversettelse. Viser til lydklasser i NS 8175.			

Norsk navn	Formaldehydkonsentrasjon			
Nordisk navn	Formaldehyd concentration			
Definisjon	Midlet målt konsentrasjon av formaldehyd (metanal) i innelufta over en 30 minutters periode.			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	>100 µg/m ³	60-100 µg/m ³	10-60 µg/m ³	<10 µg/m ³
Nordisk klassifisering	>100 µg/m ³	60-100 µg/m ³	10-60 µg/m ³	<10 µg/m ³
BREEAM-NOR	Hea 9 – Forurensning i innemiljø: omhandler tiltak for å redusere forurensninger fra støv og flyktige organiske forbindelser. En rekke produkter skal oppfylle formaldehyd klasse E1 etter EN 717-1:2004. For veggkledninger skal formaldehyd nivået være lavt og innenfor kravet i EN 12149:1997.			
TEK10	§9-2. Det skal velges produkter til byggverk uten, eller med lavt, innhold av helse- eller miljøskadelige stoffer.			
Rapport	Folkehelseinstituttet: anbefalte faglige normer for inneklimate: På bakgrunn av en stort utvalg av studier på formaldehyd i innemiljø har WHO satt en anbefalt grenseverdi på 0,1 mg/m ³ (100 µg/m ³) som 30 minutters midlet konsentrasjon (WHO 2010).			
Tilpasning	Ingen			

Norsk navn	Luftkvalitet			
Nordisk navn	Air quality			
Definisjon	Den subjektive oppfatningen av forurensningen som stammer fra 1 olf i et rom som ventileres med luktfri tilluft med en rate på 10 liter per sekund.			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	> 2,5 decipol	1,4 - 2,5 decipol	0,6-1,4 decipol	< 0,6 decipol
Nordisk klassifisering	> 2,5 decipol	1,4 - 2,5 decipol	0,6-1,4 decipol	< 0,6 decipol
TEK10	§13-1 (1) (...) Luftkvaliteten skal være tilfredsstillende med hensyn til luft og forurensning.			
Tilpasning	Ingen			

Norsk navn	Romakustikk			
Nordisk navn	Acoustics			
Definisjon	Rommets evne til å reflektere og absorbere lyd på ønsket måte bestemt av materialvalg, innredning og geometri			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ikke fokus på romakustikk	Lydklasse C	Lydklasse B	Lydklasse A eller bedre
Nordisk klassifisering	No focus	Class C	Class B	Class A or better
BREEAM-NOR	Hea 13 – Akustisk ytelse: stiller krav til prosjekteringsprosessen og byggets ferdige ytelser med hensyn til akustiske forhold. Innvendig anvendt areal skal minst tilfredsstillende klasse C i NS 8175 Støy fra tekniske installasjoner skal minst tilfredsstillende klasse B i NS 8175			
TEK10	§13-8 Romakustikk (1) Rom skal prosjekteres og utføres slik at det sikres tilfredsstillende romakustiske forhold. (2) Rom i byggverk for publikum og arbeidsbygning skal ha romgeometri og lydabsorpsjonsegenskaper som gir en romakustikk som sikrer tilfredsstillende lydforhold og god taleforståelse.			
VTEK10	Viser til aksepterte grenseverdier i NS 8175. Etterklangstid, absorpsjonsfaktor og lydnivå fra byggetekniske installasjoner er relevante parametere. Grenseverdier til Lydklasse C i NS 8175 tilfredsstillende bygningsmyndighetenes minstekrav.			
Standard	NS 8175 Lydforhold i bygninger			
Tilpasning	Oversettelse			

Norsk navn	Belysningsstyrke			
Nordisk navn	Lightening intensity			
Definisjon	Lysfluks som treffer normalt på flatt underlag			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ikke fokus.	Optimalisert belysningsstyrke i de mest brukte arealene.	Optimalisert belysningsstyrke i alle arealer.	Optimalisert belysningsstyrke i alle arealer med lysmålere, IR-sensorer, soneinndeling og mulighet for brukerstyring.
Nordisk klassifisering	300 lux	500 lux	750 lux	> 750 lux or optimized lighting intensity.
BREEAM-NOR	Hea 5 – Interne og eksterne lysnivåer: beskriver design av belysning for optimal synsytelse og komfort. Følgende punkter vektlegges:			

	Utforming i samsvar med beste praksis angitt i NS-EN 12646-1 og Lyskulturs Luxtabell. Begrense blending i områder med jevnlig bruk av dataskjermer Belysningens jevnhet i arbeidsfelt Hea 6 – Lyssoner og brukerstyring: omhandler soneinndeling og brukerkontroll av belysningen i ulike arealer
TEK10	§ 13-12. Lys (1) Byggverk skal ha tilfredsstillende tilgang på lys uten sjenerende varmebelastning.
VTEK10	Omtaler dagslys som den beste lyskilden, men at kunstig belysning er nødvendig i perioder uten tilgang på naturlig lys.
Standard og rapport	NS-EN 12646-1 Lyskultur: luxtabellen
Tilpasning	Indikatoren vurderes til å være mindre egnet for kvantitativ vurdering. Tilpasningen av indikatoren baserer seg på optimalisert belysningsstyrke på grunnlag av romtype og aktivitet.

Norsk navn	Radon			
Nordisk navn	Radon			
Definisjon	Årlig gjennomsnitt av radonkonsentrasjonen i inneluften			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	200-100 Bq/m ³	51-100 Bq/m ³	10-50 Bq/m ³	<10 Bq/m ³
Nordisk klassifisering	200 - 100 Bq/m ³ and relevant measure	51 -100 Bq/m ³	10 - 50 Bq/m ³	< 10 Bq/m ³
BREEAM-NOR	Omhandler ikke radon.			
TEK10	§ 13-5. Radon (1) (...) Radonkonsentrasjon i inneluft skal ikke overstige 200 Bq/m ³ .			
Tilpasning	Ingen. Den nordiske klassifiseringen samsvarer godt med kravet i TEK10 til en maksimal konsentrasjon på 200 Bq/m ³ . Regjeringens strategi for reduksjon av radoneksponering under grenseverdiene (Regjeringen 2009), samsvarer også godt med nivået i de mer ambisiøse klassene.			

Norsk navn	CO2-konsentrasjon			
Nordisk navn	CO2 concentration			
Definisjon	CO2-konsentrasjon i inneluften over utendørs konsentrasjon			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	> 800 ppm.	500 - 800 ppm.	350 - 500 ppm	< 350 ppm
Nordisk klassifisering	> 1350 ppm	950 -1350 ppm	750 - 950 ppm	< 750 ppm
BREEAM-NOR	Hea 8 – Ventilasjon for å sikre innendørs luftkvalitet: inneholder ingen spesifikke krav til CO2-konsentrasjon. Viser til teknisk forskrift for dimensjonerende friskluftsmengder.			
TEK10	§ 13-1. Generelle krav til ventilasjon (2) b. Det skal tas hensyn til dimensjonerende forurensningsbelastning fra personer.			
VTEK10	Kommer med en anbefaling om at CO2 innhold i innelufta ikke bør ligge på mer enn 500 ppm over uteluftas konsentrasjon. Videre vises det til tabell B.4 i NS-EN 15251 og NS-EN 13779.			
Standarder	NS-EN 15251 Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert luftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk NS-EN 13779 Ventilasjon i yrkesbygninger			
Tilpasning	Endrer terskelverdiene slik at de samsvarer med tabell B.4 i NS-EN 15251. VTEK10 henviser til tabellen og det virker derfor hensiktsmessig å benytte			

	seg av denne. Tabellen tar også høyde for at uteluftens CO ₂ -nivå varierer med tid og sted.
--	---

Norsk navn	Emisjon			
Nordisk navn	Emission			
Definisjon	Totalkonsentrasjon av organiske forbindelser (TVOC) i innelufta			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	> 400 µg/m ³	400 µg/m ³	200-400 µg/m ³	< 200 µg/m ³
Nordisk klassifisering	> 400 µg/m ³	400 µg/m ³	200-400 µg/m ³	< 200 µg/m ³
BREEAM-NOR	Hea 9 – Forurensning i innemiljø: inneholder flere tiltak rettet mot å redusere forurensning i inneluft. Flere tiltak knyttes opp mot valg av materialer og produkter med lav emisjon. Punktet gir ingen spesifikke krav til konsentrasjonen av TVOC i innelufta. Det stilles derimot krav til blant annet utslippsnivået fra materialene med referanse til klassifisering fra NS-EN 15251 Tillegg C.			
TEK10	§13-1. (2) g. <i>Materialer og produkter skal ha egenskaper som gir lav eller ingen forurensning til inneluften.</i>			
VTEK10	<p><i>Til §13-1. (2) g:</i></p> <p><i>Det må benyttes bygnings- og overflatematerialer med tilfredsstillende dokumentasjon som bekrefter at de ikke avgir forurensninger som kan medføre ubehag, irritasjon eller risiko for helseskade.</i></p> <p><i>Det må kreves dokumentasjon av byggematerialer og -produkter som anvendes innendørs med hensyn til:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Emisjon/tidsrelatert emisjonskurve. For materialer som krever liming til underlaget, må emisjonsdata gis for kombinasjonen (...)</i> 			
Standard og rapporter	NS-EN ISO 16000-10:2006 Folkehelseinstituttet 1998: Anbefalt faglige normer for inneklime SINTEF 2009: Hus og helse			
Tilpasning	Ingen. SINTEF (2009) angir at ved konsentrasjoner under 200 µg/m ³ oppstår det sjeldent problemer med luftkvalitet eller "Sick Building Syndrome". Videre beskrives 200 – 600 µg/m ³ som et grenseområde for de overnevnte problemene. På bakgrunn av SINTEFs beskrivelse virker klassifiseringen i den nordiske veilederen hensiktsmessig også for norske forhold. Folkehelseinstituttet (1998) finner i sine faglige normer for inneklime ikke grunnlag for å utarbeide noen særlige normtall. Den generelle anbefalingen er at "unødvendig eksponering unngås. Tilstedeværelse av spesielt irriterende/reaktive stoffer må vurderes særskilt".			

Norsk navn	Renhold av luftbehandlingsanlegget			
Nordisk navn	Cleannes of air-handling components			
Definisjon	Systematisk rengjøring og vedlikehold av komponenter i luftbehandlingsanlegget			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Det foreligger ingen plan for renhold av luftbehandlingsanlegget.	Luftbehandlingsanlegget renholdes sjeldent.	Det foreligger en detaljert plan for renhold av luftbehandlingsanlegget.	Det foreligger en detaljert plan med sjekklister for renhold av luftbehandlingsanlegget.
Nordisk klassifisering	There is no plan on cleaning of air-handling components.	The air-handling components are rarely cleaned.	There is a detailed plan on cleaning of air-handling components.	There is a detailed plan with check-list-procedures for cleaning of air-handling components.
BREEAM-NOR	Hea 8 – Ventilasjonsløsning for å sikre innendørs luftkvalitet: omhandler blant annet krav til planer og kursing som omfatter vedlikeholdsrutiner for ventilasjonsanlegget.			
TEK10	§ 4-1. <i>Dokumentasjon for driftsfasen</i> (1) <i>Ansvarlig prosjekterende og ansvarlig utførende skal, innenfor sitt ansvarsområde, framlegge for ansvarlig søker nødvendig dokumentasjon som grunnlag for hvordan igangsetting, forvaltning, drift og vedlikehold av byggverk, tekniske installasjoner og anlegg skal utføres på tilfredsstillende måte.</i>			
VTEK10	Til §4-1: <i>Ved ferdigattest skal det foreligge tilstrekkelig dokumentasjon for byggverkets og byggeproduktene egenskaper som grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold av bygget (FDV-dokumentasjon).</i> Det stilles ikke krav til selve forvaltningen, driften eller vedlikeholdet, kun at det skal finnes nødvendig dokumentasjon som grunnlag for å utarbeide nødvendige rutiner for forvaltning, drift og vedlikehold.			
Verktøy, standard og rapport	BKS 752.250 Rengjøring av ventilasjonsanlegg. Tilsmussing og rengjøringsbehov NS 3456 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) for byggverk Rådgivende Ingeniørers Forening. FDVU-dokumentasjon for bygninger 2001			
Tilpasning	Oversettelse			

Tilpasningsdyktighet



Norsk navn	Fleksibilitet			
Nordisk navn	Flexibility			
Definisjon	Frihet til planendring innen samme funksjon (Larsen et al. 2007)			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Kun bærende innervegger, tette søylerader, underliggende bjelkelag som sekundærbæring, plassbygd og fastmontert inventar, teknisk grid er ikke fleksibelt.	Hovedsakelig bærende innervegger, avstivning i innvendige vegger, kryssende bjelker i begge retninger i himling, delvis plassbygd inventar, mindre fleksibelt teknisk grid.	Få bærende innervegger, søyle- og bjelkerader med geometri tilpasset fasaden, hovedsakelig lett inventar, fleksibelt teknisk grid.	Et minimum av bærende innervegger, gjennomgående himling og gulvbelegg, ingen sekundære bæresystemer, åpne konstruksjoner med god plass for føringer, lett inventar, svært fleksibelt teknisk grid.
Nordisk klassifisering	All inner walls are load-bearing walls, low ceiling height.	Some load-bearing inner walls, moderate ceiling height.	Few load-bearing inner walls, high ceiling height.	High ceiling height, a minimum of load-bearing inner walls.
BREEAM	Man 6 – Konsultasjon: omhandler involvering av brukere og andre interessenter for å kartlegge behov og ønsker og dermed skape et formålstjenlig bygg. Man 7 – Delt bruk: omhandler hovedsakelig et fleksibelt bygningsdesign med hensyn til soner som deles av leietakerne og endret bruksområde.			
TEK10	§ 9-5. Avfall (1) Byggverk skal sikres en forsvarlig og tilsiktet levetid slik at avfallsmengder over byggverkets livsløp begrenses til et minimum. § 12-5. Planløsning (1) Byggverk skal ha planløsning tilpasset byggverkets funksjon.			
VTEK10	Til 9-5 Avfall (1): Økt fleksibilitet vil også bidra til økt levetid og redusert avfallsmengde.			
Rapporter	Livsløpsplanlegging og tilpasningsdyktighet i bygninger. Multiconsult 2007. BKS 344.110 Tilpasningsdyktige kontorbygninger			
Tilpasning	Innholdsmessig endring basert på MultiMap (Multiconsult 2009) og dialog med rådgiver (Larssen 2012).			

Norsk navn	Generalitet			
Nordisk navn	Generality			
Definisjon	Frihet til endret funksjon uten omfattende ombygginger			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Byggets utforming begrenser potensialet for alternativt bruk. Lav takhøyde, begrenset lastkapasitet, små spenn.	Byggets utforming begrenser potensialet for alternativt bruk noe. Noe lav takhøyde, mindre lastkapasitet, mindre frie spenn.	Byggets utforming muliggjør alternativt bruk. God takhøyde, noe gjenstående lastkapasitet, store frie spenn.	Byggets utforming er egnet for alternativt bruk. God takhøyde, gjenstående lastkapasitet, stor bygningsbredde med store frie spenn.
Nordisk klassifisering	Low area efficiency, no flexible technical grid	Moderate area efficiency, moderate flexible technical grid	High area efficiency, flexible technical grid	High area efficiency, very flexible technical grid
BREEAM	Man 7 – Delt bruk: omhandler hovedsakelig et fleksibelt bygningsdesign med hensyn til soner som deles av leietakerne og endret bruksområde.			
Rapporter	Livsløpsplanlegging og tilpasningsdyktighet i bygninger. Multiconsult 2007. BKS 344.110 Tilpasningsdyktige kontorbygninger			
Tilpasning	Innholdsmessig endring basert på MultiMap (Multiconsult 2009) og dialog med rådgiver (Larssen 2012).			

Norsk navn	Elastisitet			
Nordisk navn	Elasticity			
Definisjon	Evnen en bygning har til å utvide eller redusere arealer innenfor en gitt geometri (Larsen et al. 2007)			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Tomteforholdene gir få/ingen muligheter for horisontal utvidelse. Ingen resterende lastkapasitet. Ingen muligheter for soneinndeling/seksjonering.	Tomteforholdene gir begrensede muligheter for horisontal utvidelse. Problematisk å avgjøre resterende lastkapasitet, men trolig små muligheter for å øke lastene. Begrensede muligheter for soneinndeling/seksjonering.	Tomteforholdene tillater horisontal utvidelse. Noe resterende lastkapasitet. Muligheter for soneinndeling/seksjonering.	Tomteforholdene gir gode muligheter for horisontal utvidelse. Resterende lastkapasitet til vertikal utvidelse og/eller laster fra ny virksomhet. Gode muligheter for soneinndeling/seksjonering.
Nordisk klassifisering	The building's location on the plot and the site size makes few/no opportunities for horizontal expansion (extension). Impossible with increased	The building's location on the plot and the site size dictates limited opportunities for horizontal extension (extension). Difficult to assess the remaining	The building's location on the plot and the site size suggests that there are opportunities for horizontal expansion (extension). Most likely some residual load	The building's location on the plot and the size of the site indicates good opportunities for horizontal expansion (extension). Remaining load capacity.

	application of loads, either as a body or in each floor. Founded on fleets and already visible damages.	load capacity, but most probably small opportunities for increased loads or trucks. Embedded with soaring piles, possibly directly embedded.	capacity with the possibility of smaller vehicles and/or more load application. Foundation on rock or piles on rock.	Opportunities for extension of a floor and / or application of new loads as a result of changed function. Foundations on rock.
Rapporter	Livsløpsplanlegging og tilpasningsdyktighet i bygninger. Multiconsult 2007. BKS 344.110 Tilpasningsdyktige kontorbygninger			
Tilpasning	Innholdsmessig endring basert på dialog med rådgiver (Larssen 2012).			

Norsk navn	Klimaendringer			
Nordisk navn	Climate change			
Definisjon	Bruk av klimadata for faktiske og framtidige lokalklimatiske forhold (klimascenarier) i prosjekterings-, oppgraderings- og driftsfasen			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen analyse av klimaendringer gjennomføres, eller bygningen er ikke robust nok til å motstå framtidige klimaendringer.	Analyse av klimaendringer gjennomføres, men bygningen er mindre robust.	Analyse av klimaendringer gjennomføres, og bygningen er robust.	Analyse av klimaendringer gjennomføres og bygningen er svært robust.
Nordisk klassifisering	No analysis on climate change impacts are conducted, or the building is not robust enough to withstand future climate change.	Analysis on climate change impacts on the building is conducted, but the building is found to be less robust	Analysis on climate change impacts on the building is conducted, and the building is found to be robust.	Analysis on climate change impacts on the building is conducted, and the building is found to be very robust.
BREEAM-NOR	Pol 5 – Flomrisiko: omhandler blant annet tiltak for å redusere konsekvensene av flom for bygninger som ligger i områder med flomrisiko. Mat 7 – Robust konstruksjon: omhandler tiltak for å tilpasse bygget lokalmiljøet og dermed minimere utskiftingen av materialer. Punktet omhandler følgende belastende faktorer: <ul style="list-style-type: none"> • Fuktbelastning i bygge og bruksfasen • Brukere • Kjøretøy • Handlevogner 			
TEK10	<p>§ 7-2. Sikkerhet mot flom og stormflo (2) For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.</p> <p>§ 13-14. Generelle krav om fukt Grunnvann, overflatevann, nedbør, bruksvann og luftfuktighet skal ikke trenge inn og gi fuktskader, mugg- og soppdannelse eller andre hygieniske problemer.</p>			
VTEK10	<p>Innledning kapittel 7. Effekten av klimaendringene vil få betydning for det bygde miljø, både når det gjelder plassering av bygninger, men også for hvilke laster bygningene må tåle. Plan- og bygningsloven med forskrifter skal sikre at nye bygninger og</p>			

	<p><i>konstruksjoner tilpasses et endret klima. Klimaendringene kan føre til hyppigere hendelser av flom og skred og at de blir mer ekstreme. Ny kunnskap om potensielle fareområder og effekter av klimaendringer kan føre til at områder som tidligere har vært ansett som tilstrekkelig sikre for bebyggelse ikke lenger innfrir kravene til sikkerhet i plan- og bygningsloven og i byggeteknisk forskrift.</i></p> <p><i>Til § 7-2 (3)</i> <i>Klimautviklingen vil føre til et økt havnivå. I rapporten Havnivåstigning. Estimer for framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner utgitt av DSB og Bjerknessenteret (2009) finnes det tabeller for framtidig havnivåstigning for år 2050 og 2100 for alle norske kystkommuner. Fram til 2100 kan havnivået langs kysten forventes å stige med ca. 40 til 70 cm.</i></p> <p><i>Til § 13-14. Generelle krav om fukt</i> <i>Endringer i klima medfører behov for en kontinuerlig klimatilpasning for å unngå fuktrelaterte skader på bygninger, konstruksjoner og anlegg i fremtiden. Viktige klimaendringer som økt årsnedbør og flere lokale intense nedbørepisoder innebærer økt fokus på kritiske detaljer i forhold til fuktsikring. Byggverk må plasseres og utformes slik at klimapåkjenningene på byggverket og utearealene blir så små som mulig. Blant annet vil økte nedbørsmengder stille større krav til utforming og oppbygging av yttervegger. Yttervegg bør derfor utføres etter prinsippet om totrinnstetting som gir god beskyttelse av indre deler av veggen. I tillegg sørger ventilasjon av luftspalten for rask uttørring av kledningen når den er blitt fuktet opp.</i></p> <p><i>I prosjekteringsfasen bør det verifiseres at kravene i forskriften blir oppfylt ved å gjennomføre en fuktsikkerhetsprosjektering. Det innebærer blant annet å gjennomføre en særskilt vurdering av alle forhold vedrørende valg av materialer, konstruksjoner og bygningsdetaljer som kan medføre en risiko for fremtidige fuktskader.</i></p>
Tilpasning	Oversettelse

Sikkerhet og tilgjengelighet



Norsk navn	Konstruksjonssikkerhet			
Nordisk navn	Structural safety			
Definisjon	Sikkerhet mot brudd, tilstrekkelig stivhet og stabilitet for dimensjonerende laster i bruksperioden og under oppgradering			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Oppfyller ikke dagens krav og har ikke tilstrekkelig konstruksjons-sikkerhet	Oppfyller ikke dagens krav, men har trolig tilstrekkelig konstruksjons-sikkerhet	Oppfyller dagens krav	Overdimensjonert i forhold til dagens krav
Nordisk klassifisering	New: Old: As built	New: fulfills existing regulation requirements. Old:	New: better than existing requirements. Old: fulfills existing regulation req	New: Old: better than existing regulation requirements
TEK10	<i>§ 10-2. Konstruksjonssikkerhet (2) Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot brudd og tilstrekkelig stivhet og stabilitet for laster som kan oppstå under forutsatt bruk. Kravet gjelder byggverk under utførelse og i endelig tilstand.</i>			
VTEK10	<i>Til § 10-2 (3): Forskriftens krav er oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard. Korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det nivået som tilsvarer det sikkerhetsnivået som er akseptert av myndighetene.</i>			
Standarder	NS-EN 1990 til 1999 med nasjonale tillegg.			
Tilpasning	Det utføres her en språklig endring av klassifiseringen. Endringen sikrer en enklere sammenligning mellom dagens ytelser og ambisjoner. Med "krav" henvises det til dimensjonering i henhold til Eurokode 0 til 9 og tilhørende nasjonale tillegg. I følge VTEK10, vil prosjektering i henhold til disse standardene tilfredsstillende sikkerhetsnivået som kreves fra norske myndigheter.			

Norsk navn	Brannsikkerhet			
Nordisk navn	Fire safety			
Definisjon	Byggets branntekniske ytelser med hensyn til å ivareta personers liv og helse, materielle verdier og miljø- og samfunnsmessige interesser			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Oppfyller ikke dagens krav og har ikke	Oppfyller ikke dagens krav, men har trolig	Oppfyller dagens krav.	Ytelser utover dagens krav.

	tilstrekkelig brannsikkerhet.	tilstrekkelig brannsikkerhet.		
Nordisk klassifisering	New: Old: As built	New:fulfills existing regulation requirements. Old:	New: better than existing requirements. Old: fulfills existing regulation req.	New: Old: better than existing regulation requirements
TEK10	<i>§ 11-1. Sikkerhet ved brann (1) Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved brann for personer som oppholder seg i eller på byggverket, for materielle verdier og for miljø- og samfunnsmessige forhold.</i>			
VTEK10	<i>Til §11-1 (1) Hovedformålet med forskriftens krav til sikkerhet ved brann er å redusere sannsynligheten for tap av liv og helse ved brann til et akseptabelt, lavt nivå. Dette oppnås ved at det benyttes materialer og produkter som ikke gir uakseptable bidrag til utvikling av brann, og at byggverket, bygnings- og installasjonsdelene utformes slik at brannspredningen begrenses. Byggverk må dessuten utformes med sikte på rask og sikker rømning ved brann.</i>			
Verktøy, standard og rapport	Temarettleing HO-3/2007 Prosjektering - brannsikkerhetsstrategi (Rettleing for tilsyn i byggesaker), Statens bygningstekniske etat NS 3901 Risikoanalyse av brann i byggverk BKS 321.025 Dokumentasjon og kontroll av brannsikkerhet. BKS 321.026 Brannsikkerhetsstrategi. Dokumentasjon og kontroll.			
Tilpasning	Det utføres her en språklig endring av klassifiseringen. Endringen sikrer en enklere sammenligning mellom dagens ytelser og ambisjoner. Med "krav" vises det til paragrafer i TEK10 kapittel 11.			

Norsk navn	Universell utforming			
Nordisk navn	Accessibility			
Definisjon	Utforming av bygget og omgivelsene på en slik måte at det kan brukes av alle mennesker i så stor utstrekning som mulig, uten behov for tilpasning eller spesiell utforming (Standard Norge 2009)			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Oppfyller ikke dagens krav, har ingen tilpasninger for mennesker med redusert funksjonsevne	Oppfyller ikke dagens krav, men har visse tilpasninger for mennesker med redusert funksjonsevne	Oppfyller ikke dagens krav, men har i stor utstrekning tilpasninger for mennesker med redusert funksjonsevne	Ytelser i henhold til eller utover dagens krav
Nordisk klassifisering	New: Old: As built	New:fulfills existing regulation requirements. Old:	New: better than existing requirements. Old: fulfills existing regulation req.	New: Old: better than existing regulation requirements
TEK10	<i>§ 12-1. Krav om universell utforming av byggverk Byggverk for publikum og arbeidsbygning skal være universelt utformet slik det følger av bestemmelser i forskriften, med mindre byggverket eller del av byggverket etter sin funksjon er uegnet for personer med funksjonsnedsettelse.</i> Resten av kapittel 12 inneholder en rekke spesifikke kvalitative og kvantitative krav til universell utforming av bygg. Diskriminerings- og tilgjengelighetsloven tillegger forøvrig TEK10 status som en rettslig standard på dette området.			
VTEK10	<i>Innledning kapittel 12</i>			

	<i>Universell utforming av byggverk tilsier at hovedløsningene skal være utformet slik at de kan brukes av flest mulig på en likestilt måte.</i>
Standarder og rapport	NS 11001-1:2009 Universell utforming av byggverk - Del 1: Arbeids- og publikumsbygninger NS 11001-2:2009 Universell utforming av byggverk - Del 2: Boliger BKS 220.300 Universell utforming; utforming som passer alle
Tilpasning	Det utføres her en språklig endring av klassifiseringen. Endringen sikrer en enklere sammenligning mellom dagens ytelser og ambisjoner. Med "krav" vises det til paragrafer i TEK10 kapittel 12.

Norsk navn	Sikkerhet i bruk			
Nordisk navn	Safety in use			
Definisjon	Utforming, tekniske løsninger og materialvalg som ivaretar brukernes sikkerhet i bruk			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Bygget er ikke sikkert i bruk.	Deler av bygget er ikke sikkert i bruk.	Bygget oppfyller dagens krav til sikkerhet i bruk.	Byggets ytelser er bedre enn dagens krav til sikkerhet i bruk.
Nordisk klassifisering	New: Old: as built	New: fulfills existing regulation requirements. Old:	New: better than existing requirements. Old: fulfills existing regulation req.	New: Old: better than existing regulation requirements
TEK10	§ 12-5. <i>Planløsning</i> (3) <i>Byggverk skal ha utforming slik at fare for skade på person og husdyr ved sammenstøt eller fall unngås.</i>			
Veiledning til forskrift	Til §12-5 (3) Her trekkes det frem følgende punkter for å ivareta sikkerheten hos byggets brukere: <ul style="list-style-type: none"> • Planløsning: størrelse, form, innbyrdes plassering og forbindelse • Belysning: særlig for eldre, svaksynte og blinde. Spesielt ved og i trapper er tilstrekkelig belysning sentralt. • Gulv og underlag: spesielt i rom hvor underlaget kan få fuktige overflater er materialvalg viktig. Våtrom og inngangspartier trekkes frem. • Materialer: skal ikke utgjøre noen fare om de knuser ved sammenstøt. • Høyde: under taket og til konstruksjoner slik at sammenstøt unngås. 			
Juridisk dokument og rapport	EUs byggevederdirektiv av 1988 vedlegg I (89/106/EEC) BKS 220.210 Sikkerhet mot ulykker i og ved boligen			
Tilpasning	Det utføres her en språklig endring av klassifiseringen. Endringen sikrer en enklere sammenligning mellom dagens ytelser og ambisjoner. Med "krav" vises det til paragrafer i TEK10 kapittel 12 og EUs byggevederdirektiv av 1988 vedlegg I.			

Norsk navn	Trygghetsfølelse			
Nordisk navn	Feeling of safety			
Definisjon	Følelse av trygghet ved bruk av bygget			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Utrygt	Akseptabelt	Komfortabelt	Avslappet
Nordisk klassifisering	Unsafe	Acceptable	Comfortable	Relaxed
Rapport	BKS 312.325 Kriminalitetsforebygging i fysisk planlegging			
Tilpasning	Oversettelse			

Komfort



Norsk navn	Utsyn			
Nordisk navn	View to outside			
Definisjon	Brukernes mulighet til å se byggets utvendige omgivelser			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ikke utsyn	Mindre enn 7m til vindu eller åpning som gir tilfredsstillende utsyn fra de fleste arbeidsplasser.	Mindre enn 7m til et vindu eller en åpning som gir tilstrekkelig utsyn fra alle arbeidsplasser. Maks høyde underkant vindu er 0,9m over gulv. Vindusandel er minimum 20% av yttervegg.	Mindre enn 5m til et vindu eller en åpning som gir tilstrekkelig utsyn fra alle arbeidsplasser. Maks høyde underkant vindu er 0,9 meter over gulv. Vindusandel er minimum 20% av yttervegg.
Nordisk klassifisering	No view to outside	Less than 7 meters to a window or opening which provides adueqate view out from most work stations.	Less than 7 meters to a window or opening which provides adueqate view out from all work stations.	Less than 5 meters to a window or opening which provides adueqate view out from work stations.
BREEAM-NOR	Hea 2 – Utsyn: omhandler tilstrekkelig vindusareal og avstand til dette. BREEAM-NOR stiller krav om at: <ul style="list-style-type: none"> • Relevante bygningsarealer er innenfor en avstand på maksimum 7 meter fra et vertikal vindu eller en permanent åpning som gir tilstrekkelig utsyn. • Vinduet/åpningen utgjør minst 20% av det totale innvendige veggarealet. 			
TEK10	§ 13-13. Utsyn Rom for varig opphold skal ha vindu som gir tilfredsstillende utsyn med mindre virksomheten tilsier noe annet. Ved Energitiltaksmodellen: § 14-3. Energitiltak (1)a.1. Andel vindus- og dørareal ≤ 20 % av oppvarmet BRA			
VTEK10	Til §13-13: Tilfredsstillende utsyn oppnås når vindusflater hindrer innestengtfølelse og gir person som oppholder seg i rommet god kontakt med det fri både sittende og			

	<p><i>stående.</i></p> <p><i>Preaksepterte ytelser</i></p> <p><i>For at person som sitter skal kunne ha god kontakt med det fri, må rom ha vindu i vertikal yttervegg og med underkant vindu maksimum 0,9 m over underliggende gulv.</i></p> <p><i>Arbeidsrom, unntatt rom for spesielle formål hvor det ikke utføres regelmessige arbeidsoppgaver, må ha vindu som gir tilfredsstillende utsyn når ikke hensyn til oppholds- og arbeidssituasjon tilsier noe annet.</i></p>
Standard og rapporter	<p>NS-EN 12464-1:2011 Lys og belysning – Belysning av arbeidsplasser</p> <p>BKS 533.102 Vinduer. Typer og funksjoner.</p> <p>BKS 421.626 Beregning av gjennomsnittlig dagslysfaktor og glassareal</p>
Tilpasning	<p>For å sikre samsvar med BREEAM-NOR og VTEK10 gjennomføres følgende tilpasninger for klassifiseringen "høy" og "ambisiøs".</p> <ul style="list-style-type: none"> • Underkant av vindu må ligge maksimum 0,9 meter over underliggende gulv (VTEK10) • Vindusarealet må utgjøre minimum 20% av det totale innvendige veggarealet (BREEAM) <p>Det antas videre at det totale vindus- og dørarealet ikke overstiger 20% av oppvarmet BRA dersom energitiltaksmodellen brukes.</p>

Norsk navn	Arkitektonisk utforming			
Nordisk navn	Architectural design			
Definisjon	Bygget og uteområdenes samlede visuelle og funksjonelle kvaliteter, samt forholdet til landskap og omgivelser			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Mangelfullt med hensyn til krav til visuelle og funksjonelle kvaliteter.	Normalt. Samsvarer med ordinære krav til visuelle og funksjonelle krav.	Over gjennomsnittlig god arkitektonisk utforming.	Bemerkelsesverdig og fremdragende arkitektonisk utforming.
Nordisk klassifisering	Poor fulfilment of requirements.	Ordinary, fits pupose and conventional requirements.	Well designed and above average.	Interesting and remarkable, outstanding example of architecture
BREEAM	Man 5 – Stedsanalyse: omhandler blant annet tilpasning til det lokale arkitektoniske uttrykket			
TEK10	<p>§ 8-3. Plassering av byggverk</p> <p>Byggverk skal ha god terrengmessig tilpasning ut fra hensyn til god arkitektonisk utforming, visuell kvalitet, naturgitte forutsetninger, sikkerhet, helse, miljø, tilgjengelighet, brukbarhet og energibehov. Byggverk skal plasseres slik at det tas hensyn til lys- og solforhold, samt lyd- og vibrasjonsforhold.</p>			
VTEK10	<p>Veiledning til §8-3 utdyper hvilke kvaliteter som legges i begrepene god arkitektonisk utforming og visuelle kvaliteter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrasjon av visuelle og funksjonelle kvaliteter • God brukbarhet • Utsiktsmuligheter • Dagslys • Samspill mellom volum og høyde • Fasadeuttrykk • Forhold mellom enkelte deler og helheten • Tilpasning til landskapet og omgivelsene 			
Rapporter	<p>BKS 622.012 Forbedring av bomiljø</p> <p>BKS 717.102 Utbedring av gårdsrom i bykvartaler. Planlegging.</p> <p>BKS 717.103 Utbedring av gårdsrom i bykvartaler. Eksempler.</p>			

	BKS 620.012 Forbedring av uteområder i bygårder og blokkbebyggelse.
Tilpasning	Det utføres en språklig endring av klassifiseringen. Med "krav" vises det til paragrafer i TEK10 §8-3.

Norsk navn	Sekundærarealer			
Nordisk navn	Support spaces			
Definisjon	Tilgang til, standard og funksjonell egnethet for arealer hvor kjernevirksomheten ikke bedrives			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Få sekundærarealer. Ikke tilstrekkelig funksjonell egnethet, dårlig standard.	Et minimum av sekundærarealer kjernevirksomheten krever. Normal funksjonell egnethet. Noe dårlig standard.	God tilgang på funksjonelt egnede sekundærarealer. God standard.	Et svært godt utvalg av funksjonelt egnede sekundærarealer. God standard.
Nordisk klassifisering	Not sufficient, poor standard.	Fits minimum requirements, ordinary in use	Good, easy in use and comfortable.	Very good standard, well above ordinary needs, „flawless“.
Relevante arealer	Meel et al. (2010) lister i boken "Planning Office Spaces" opp følgende arealer som sekundærarealer: <ul style="list-style-type: none"> • Arkiveringsrom • Lagerrom • Print- og kopirområder • Postområde • Minikjøkken • Pauseområde • Garderobeområde • Røykerom • Bibliotek • Spillrom • Venteområde • Sirkulasjonsområde 			
Standarder	NS-EN 15221-1 til 6 om Fasilitetsstyring			
Tilpasning	Innholdsmessig endring			

Norsk navn	Visuell stimulering			
Nordisk navn	Visual stimulation			
Definisjon	Kvaliteter ved uteområder, byggets utforming og enkeltobjekter som bryter opp monotonien og virker stimulerende for brukerne			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Kjedelig og dårlig design.	Ordinært.	Spennende og stimulerende i alle aspekter.	Unikt og inspirerende. Beriker nærmiljøet som et landemerke.
Nordisk klassifisering	Dull, ugly.	Neat, ordinary.	Interesting and stimulating in all aspects.	Inspiring and remarkable, adds value to the environment, landmark, outstanding.
TEK10	<p>§ 8-3. Plassering av byggverk</p> <p>Byggverk skal ha god terrengmessig tilpasning ut fra hensyn til god arkitektonisk utforming, visuell kvalitet, naturgitte forutsetninger, sikkerhet, helse, miljø, tilgjengelighet, brukbarhet og energibehov. Byggverk skal plasseres slik at det tas hensyn til lys- og solforhold, samt lyd- og vibrasjonsforhold.</p>			
VTEK10	<p>Veiledning til §8-3: Etter pbl. § 29-2 skal alle tiltak prosjekteres og utføres slik at gode visuelle kvaliteter oppnås. Med dette menes at bygningen gjennom sin form gir uttrykk for sin funksjon og at andre visuelle kvaliteter skal være ivaretatt i prosjektering og utførelse, som samspill mellom volum og høyde, fasadeuttrykk, riktige forhold mellom byggverkets enkelte deler og helheten, tiltakets tilpasning til landskapet og omgivelsene (tiltakets fjernvirkning), tiltakets tilpasning til terrenget (tiltaket følger seg etter mindre variasjoner i terrenget) og i forhold til omgivelsene.</p>			
Rapporters	<p>BKS 622.012 Forbedring av bomiljø</p> <p>BKS 717.102 Utbedring av gårdsrom i bykvartaler. Planlegging</p> <p>BKS 717.103 Utbedring av gårdsrom i bykvartaler. Eksempler</p> <p>BKS 620.012 Forbedring av uteområder i bygårder og blokkbebyggelse</p>			
Tilpasning	Oversettelse			

Funksjonell egnethet



Norsk navn	Funksjonell egnethet for kjernevirksomheten			
Nordisk navn	Functions (core activity)			
Definisjon	I hvilken grad kjernevirksomheten kan oppnå sine mål, drive effektivt og levere ønsket kapasitet og kvalitet i eksisterende lokaler, med tilfredsstillende forhold for de som oppholder seg i lokalene			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Bygget er ikke funksjonelt egnet for kjernevirksomheten. Mange vitale funksjoner er lokalisert i andre bygg. Negative effekter på kvalitet, produktivitet og effektivitet. Betydelig antall klager fra brukere.	Bygget er delvis funksjonelt egnet for kjernevirksomheten. Flere vitale funksjoner er lokalisert i andre bygg. Noen negative effekter på kvalitet, produktivitet og effektivitet. Klager fra brukere.	Bygget er funksjonelt egnet for dagens kjernevirksomhet og sikrer optimal kvalitet, produktivitet og effektivitet. Ingen klager fra brukere.	Bygget er funksjonelt for dagens og framtidens kjernevirksomhet. Krav til framtidig kvalitet, produktivitet og effektivitet tilfredsstilles i bygget. Ingen klager fra brukere.
Nordisk klassifisering	The facilities does not house the functions the core activity needs in order to operate effectively. Many essential functions located in other facilities/buildings. Negative effect on productivity and efficiency. Lot of complaints from users (staff, patients)			The facilities house the functions the core activity needs in order to operate efficiently, now and in the known future. no complaints from users (staff, patients).
BREEAM-NOR	Man 6-Konstultasjon: nevner blant annet at brukere skal konsulteres for å sikre god funksjonalitet			
TEK10	§ 12-5. Planløsning (1) Byggverk skal ha planløsning tilpasset byggverkets funksjon (5) Arbeidsbygning skal ha planløsning og fordeling av rom tilpasset			

	<i>arbeidsplassens behov. Arbeidsbygning skal utformes slik at det er mulig for personer med funksjonsnedsettelse å arbeide i bygningen.</i>
Rapporter og verktøy	BKS 344.210 Strategier for valg av kontorløsning BKS 344.212 Strategier for valg av kontorløsning. Eksempler BKS 374.110 Kontorarbeidsplassen BKS 371.208 Møte- og konferanselokaler BKS 220.010 Programmering av byggeprosjekter USEtool Evaluering av brukskvalitet Metodehåndbok (NTNU/SINTEF)
Tilpasning	Det utføres en innholdsmessig endring klassifiseringen basert på dialog med rådgiver (Larssen 2012). Det lages to nye norske beskrivelser for klassene som mangler i den nordiske veilederen. Den nordiske klassifiseringen virket myntet på støttefunksjoner og ikke funksjonalitet for kjernevirksomheten.

Norsk navn	Støttefunksjoner			
Nordisk navn	Support functions			
Definisjon	Funksjoner og tjenester som støtter opp under (men ikke er en del av) kjernevirksomheten			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Bygget huser ikke støttefunksjoner som kjernevirksomheten krever. Mange vitale støttefunksjoner er lokalisert i andre bygg. Negative effekter på kvalitet, produktivitet og effektivitet. Betydelig antall klager fra brukere.	Bygget huser en del støttefunksjoner som kjernevirksomheten krever. Noen vitale støttefunksjoner er lokalisert i andre bygg. Noe negativ effekt på kvalitet, produktivitet og effektivitet. Noen klager fra brukere.	Bygget huser støttefunksjoner som dagens kjernevirksomhet krever. Få klager fra brukere.	Bygget huser alle støttetjenestene kjernevirksomheten krever i dag og i fremtiden. Ingen klager fra brukere.
Nordisk klassifisering	The facilities does not house the functions the core activity needs in order to operate efficiently, many essential functions located in other facilities/buildings. Negative effect on productivity and efficiency. Lot of complaints from users (staff, patients).			The facilities house the support functions the core activity needs in order to operate effectively, now and in the known future. no complaints from users (staff, patients).
BREEAM-NOR	Tra 2- Avstand til lokalt service- og tjenestetilbud: omhandler lokalisering i forhold til det lokale service- og tjenestetilbudet. Med tjenester som Frisør/apotek og lignende er punktet mer vinklet mot brukernes private gjøremål, og ikke støttefunksjoner for virksomheten.			
Relevante støttefunksjoner	Relevante støttefunksjoner kan for eksempel være (Standard Norge 2007): <ul style="list-style-type: none"> • Lokaler: drift og vedlikehold, strategisk planlegging og forvaltning • Arbeidsplass: ergonomi, utstyr til innemiljø, skilting, dekorasjoner • Teknisk infrastruktur: energi og miljøstyring, drift og vedlikehold av teknisk infrastruktur, avfallshåndtering, belysning 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Rengjøring: hygienetjenester, rengjøring av arbeidsplass og maskiner, rydding • Infrastruktur: forsyning av maskiner og utstyr • Helse og sikkerhet: adgangskontroll, brannsikring, vakthold • Gjestfrihet: sekretær- og resepsjonstjenester, catering, arbeidsklær • IKT: drift av data og telefoni, pc-support • Logistikk: intern post og bud, kopiering og utskrift, godsekspedisjon
Standard	NS-EN 15221-1 til 6 om Fasilitetsstyring
Tilpasning	Det utføres en innholdsmessig endring klassifiseringen basert på dialog med rådgiver (Larssen 2012). Det lages to nye beskrivelser for klassene som mangler i den nordiske veilederen.

Norsk navn	Kapasitet			
Nordisk navn	Capacity			
Definisjon	Bygningsmassens areal vurdert mot virksomhetens arealbehov			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Akutt plassbehov for å oppnå påkrevd produktivitet, kvalitet og effektivitet.	Noe mangel på plass for å oppnå påkrevd produktivitet, kvalitet og effektivitet.	Tilstrekkelig plass for å opprettholde påkrevd produktivitet, kvalitet og effektivitet.	Tilstrekkelig plass for å opprettholde ønsket produktivitet, kvalitet og effektivitet.
Nordisk klassifisering	Acute need of more space in order to obtain required productivity and efficiency.			The unit has sufficient space in order to maintain the desired productivity and efficiency.
TEK10	<p>§ 12-5. Planløsning (1) Byggverk skal ha planløsning tilpasset byggverkets funksjon.</p> <p>§ 12-7. Krav til rom og annet oppholdsareal (1) Rom og annet oppholdsareal skal ha utforming tilpasset sin funksjon og ha tilstrekkelig størrelse, romhøyde og plass til fast og løs innredning</p>			
VTEK10	<p>Til § 12-5 Planløsning og størrelse på byggverk må vurderes i forhold til planlagt bruk, god mulighet for orientering og ut fra hensynet til et godt innemiljø.</p> <p>Til § 12-7 For rom i byggverk for publikum og arbeidsbygning gis ingen anbefaling om minimumsareal utover at det skal være brukbart for flest mulig, herunder personer med funksjonsnedsettelse</p>			
Tilpasning	Oversettelse. Det lages to nye beskrivelser for klassene som mangler i den nordiske veilederen.			

Norsk navn	Logistikk			
Nordisk navn	Logistics			
Definisjon	Funksjoner i og rundt bygget som innvirker på forflytning av varer, personer og informasjon			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Få funksjoner knyttet til varelevering og distribusjon av varer og	Noen funksjoner knyttet til varelevering og transport. Noe negativ	Tilfredsstillende distribusjon og av varer og dokumenter. Ingen negativ	Enkel og effektiv distribusjon av varer og dokumenter. Ingen negativ

	dokumenter. Negativ påvirkning på produktivitet og effektivitet. Ikke tilrettelagt for alternative transportmetoder.	påvirkning på produktivitet og effektivitet. Lite tilrettelagt for alternative transportmetoder.	innvirkning på produktivitet eller effektivitet. Noen tiltak for alternative transportmetoder.	innvirkning på produktivitet eller effektivitet. Tilrettelagt for alternative transportmetoder.
Nordisk klassifisering				Distance to other functions that is often used is short. no negative effect on productivity and efficiency
BREEAM-NOR	<p>Kapittel 7 inneholder en rekke emner som omhandler logistikk, særlig i forhold til persontransport.</p> <p>Tra 1 – Kollektivtransport: beliggenhet ved kollektivtransportknutepunkt.</p> <p>Tra 2- Avstand til lokalt service- og tjenestetilbud: beliggenhet i nærheten av lokalt service- og tjenestetilbud. Punktet er spesielt rettet mot brukernes private gjøremål.</p> <p>Tra 3 – Alternative transportmidler: tilrettelegging av byggets fasiliteter slik at alternative transportmidler som for eksempel sykkel kan brukes.</p> <p>Tra 4 – Sikkerhet for gående og syklister: tilrettelegging for gående og syklende brukeres reise til bygget.</p> <p>Tra 5 – Mobilitetsplan: planlegging for å fremskaffe alternative reisemåter med ulik miljøbelastning.</p> <p>Tra 6 – Maksimal bilparkeringskapasitet: restriksjoner på bilparkeringskapasitet.</p> <p>Tra 7 – Reiseinformasjonspunkt: presentasjon av oppdatert informasjon om det lokale kollektivtilbudet i sanntid.</p> <p>Tra 8 – Varelevering: Sikker og effektiv levering av varer til bygget.</p>			
Relevante tjenester	<p>NS 15221-1 (Standard Norge 2006) omtaler logistikk som "tjenester som omfatter transport og lagring av varer og informasjon og forbedring av de relevante prosessene." Standarden gir følgende eksempler på slike tjenester:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intern post og budtjenester • Dokumenthåndtering og arkivering • Kopiering og skriving • Kontorleveranser • Godsekspedisjon og lagringssystemer • Transport av mennesker og reisetjenester • Bilparkering og forvaltning av kjøretøypark 			
Tilpasning	<p>Den nordiske klassifiseringen er kun definert for klassen ambisiøs. Her vektlegges avstand til funksjoner som hyppig brukes. Beliggenhet kan trolig ikke påvirkes da veilederen er rettet mot eksisterende bygg. Følgelig utarbeides nye beskrivelser av klassene.</p> <p>I beskrivelsen av de nye klassene vektlegges:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funksjoner knyttet til distribusjon av varer og dokumenter. Dette samsvarer med NS-EN 15221-1 sin omtale av logistikk. • Påvirkning av produktivitet og effektivitet. Dette omtaler den nordiske veilederen. • Tilrettelegging for alternative transportmidler. Dette er basert på de ulike tiltakene som kapittel 8 i BREEAM-NOR omhandler. 			

Kulturelle verdier



Norsk navn	Grad av vern			
Nordisk navn	Protection level			
Definisjon	Eventuell grad av vern på bygningsmassen			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ikke verneverdig	Bevaringsverdig	Vernet	Fredet
Nordisk klassifisering	Not protected	Partly listed/protected	Listed	Protected
Lover og rapporter	Plan- og bygningsloven Lov om kulturminner (kulturminneloven) BKS 612.012 Bygningsvern. Definisjoner, verneverdier og råd om bygningspleie.			
Tilpasning	Klassifiseringen endres for å samsvare med det norske lovverkets grader av vern for bygninger. Fredning plasseres i den høyeste klassen.			

Norsk navn	Kulturarv			
Nordisk navn	Cultural heritage			
Definisjon	Utforming og gjennomføring av tiltak som ivaretar kulturelle verneverdier i byggverket eller miljøet			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen hensyn tas.	Etterfølger pålagte krav.	Hensyn utover pålagte krav.	Optimal utforming av tiltak for å sikre verneverdier.
Nordisk klassifisering	No consideration taken.	Compliance with legal minimum requirements.	Some considerations taken.	Extensive considerations taken.
BREEAM-NOR	Man 5 – Stedsanalyse: omhandler blant annet analyse og tilpasning av bygget etter kulturhistoriske områder. Kapittel 11 Arealbruk og økologi omfatter flere punkter som har som hensikt å redusere inngrep i verneverdig økologi og landskap.			
Lov og rapport	Lov om kulturminner (kulturminneloven) BKS 612.012 Bygningsvern. Definisjoner, verneverdier og råd om bygningspleie.			
Tilpasning	Oversettelse			

Norsk navn	Lokalt samtykke			
Nordisk navn	Community Acceptance			
Definisjon	Informasjon til og involvering av interessenter og berørte i lokalmiljøet som skaper lokal aksept for gjennomføringen og det ferdige prosjektet			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen informasjon til lokalmiljøet.	Minimumskrav: nabovarsel og eventuell invitasjon til forhåndskonferanse for berørte i lokalmiljøet .	Konstruktiv dialog med berørte i nærmiljøet utover minimumskrav.	Berørte i nærmiljøet og brukere er aktivt med i avgjørelser som tas. Offentlig instans på relevant nivå behandler forslaget med demokratisk avstemming.
Nordisk klassifisering	No information to local community.	Information to community e.g. letters, folders, posters, exhibitions.	Involvement e.g. formal hearing procedures.	Decision-making by users e.g. voting in local boards, municipalities, councils, parliament (if national project).
BREEAM-NOR	Man 6 – Konsultasjon: omhandler involvering av interessenter og berørte for å utvikle et formålstjenlig bygg og for å øke "lokalt eierskap". Man 9 – Informasjonsspredning: omhandler spredning av informasjon relatert til prosjektets miljøprofil .			
SAK10	<p>§ 5-2. Varsel til naboer og gjenboere</p> <p>(1) Når nabo- eller gjenboereiendom er en festet tomt (matrikulert festeenhhet), skal både eier og fester varsles.</p> <p>(2) Varsel skal inneholde de opplysninger etter § 5-4 som skal gis ved søknad, i den grad det berører naboers eller gjenboeres interesser. Målsatt situasjonsplan, snitt- og fasadetegninger skal vedlegges varselet, med mindre det ikke er relevant. Når tiltaket medfører endret bruk, skal nabovarsel også inneholde opplysninger om tidligere bruk (...)</p> <p>(4) Det kreves ikke nabovarsel for innvendige fysiske arbeider i eksisterende byggverk.</p>			
VSAK10	<p>Til § 5-2 Varsel til naboer og gjenboere (2)</p> <p>Nødvendig dokumentasjon skal følge med varselet og være tilgjengelig for nabo og gjenboer. Grunnlagsmaterialet kan f. eks. legges ut på Internett, og i så fall oppgis internettadressen sammen med nabovarselet.</p> <p>Til § 6-3 Forhåndskonferanse (3)</p> <p>Forhåndskonferansen er i utgangspunktet ment som et avklaringsmøte mellom tiltakshaver og kommunen. (...).Det antas at det bare unntaksvis vil være aktuelt å innkalle andre berørte enn særlovsmyndigheter til forhåndskonferansen. Andre berørte vil kunne være representanter for tredjemannsinteresser, som naboer, velforeninger, interesseorganisasjoner med videre.</p>			
Tilpasning	Klassen "middels" justeres til å omfatte minimumskravene i SAK10, nabovarsel og om aktuelt en invitasjon til forhåndskonferanse. De høyere klassene oversettes med mindre endringer.			

Prosess



Den følgende tabellen oppsummerer innholdsmessige tilpasninger som er gjort ved indikatorer for prosess.

Indikator	Innholdsmessig endring	Bakgrunn
Drift og vedlikehold	Innfører krav til FDVU-informasjon.	Kravet innføres på bakgrunn av TEK10 §4-1.
Byggavfall	Innfører krav til sorteringsgrad. Endrer noe på krav til antall nøkkelfraksjoner.	Krav til sorteringsgrad innføres for å sikre samsvar med TEK10 §9-8 og BREEAM-NOR Wst 1. Endringen i krav til antall nøkkelfraksjoner tar utgangspunkt i BREEAM-NOR Wst 1.
Arbeidsulykker	Innfører kvantitative terskelverdier for H-verdi ved prosjektet.	Baserer terskelverdier på aktuelle tall fra bransjen. Klassifiseringen åpner for å sette en kvantitativ og etterprøvable målsetning for sikkerhet i prosjektet.

Norsk navn	Kostnad			
Nordisk navn	Cost			
Definisjon	Oppgraderingens prosjektkostnad ved ferdigstillelse i forhold til budsjett			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Overstiger budsjettet med over 10 %.	På budsjett.	10 % lavere enn budsjett.	25 % lavere enn budsjett.
Nordisk klassifisering	Exceeds budget with more than 10 %.	On budget.	10 % cheaper than estimated.	25 % cheaper than estimated.
Standard	NS 3453 Spesifikasjon av kostnader i byggeprosjekt			
Tilpasning	Oversettelse			

Norsk navn	Fremdrift			
Nordisk navn	Time			
Definisjon	Tid til ferdigstillelse i forhold til planlagt fremdrift			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Forsinket med over 10 %.	Som planlagt.	10 % kortere byggetid en planlagt.	25 % kortere byggetid en planlagt.
Nordisk klassifisering	Delayed more than 10 %.	On time.	10 % shorter delivery time than anticipated.	25 % shorter delivery time than anticipated.
Tilpasning	Oversettelse			

Norsk navn	Brukerinvolvering			
Nordisk navn	Users			
Definisjon	Involvering av brukere i relevante faser og prosesser			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen involvering av brukere.	Skriftlig informasjon gis til brukere rutinemessig.	Brukerinvolvering gjennom høringer, arbeidsgrupper ol.	Avgjørelser baseres på brukeres meninger. Brukerinvolvering gjennom høringer, arbeidsgrupper ol.
Nordisk klassifisering	No information to users	Information to user e.g. letters, notice boards etc.	Involvement of users through workgroups, hearings etc.	Decision-making by users e.g. user-controlled heating systems
BREEAM-NOR	Man 4 – Brukerveileder: omhandler veiledning av byggets brukere for effektiv bruk og drift. Man 6 – Konsultasjon: omhandler involvering av blant annet brukere for å skape et formålstjenlig bygg.			
Rapport	BKS 220.010 Programmering av byggeprosjekter			
Tilpasning	Oversettelse			

Norsk navn	Drift og vedlikehold			
Nordisk navn	Maintenance			
Definisjon	Aktiviteter i driftsfasen som skal sikre at bygget og de tekniske installasjonene fungerer som planlagt økonomisk, teknisk og funksjonelt			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen planlegging eller FDVU-dokumentasjon.	FDVU-dokumentasjon foreligger med anbefalte drift- og	FDVU-dokumentasjon foreligger. Drift- og vedlikeholds-	FDVU-dokumentasjon foreligger. Drift- og vedlikeholds-

		vedlikeholds-instruksjoner .	instruksjoner baserer seg på levetidsberegning er iht. ISO-15686.	instruksjoner samsvarer med virkelige levetider.
Nordisk klassifisering	No plan	Follows regulation (maintenance plans and budgets required for governmental buildings and social housing.)	Conducts Service Life Planning according to ISO-15686.	Guarantees compliance of service life plans with real life conditions.
BREEAM-NOR	Man 11 – Vedlikeholdsvennlighet stiller følgende krav: <ul style="list-style-type: none"> • Vurdering av innkjøp mot prinsipper i ISO 15686-2 Forutsigelse av levetider – kontroll. • Vedlikeholdsstrategi med fokus på levetid og bindinger utformet i prosjekteringsfasen. • Driftsplan for uteområdet. • Lagringsplass for utstyr til rengjøring og vedlikehold. 			
TEK10	<i>§ 4-1. Dokumentasjon for driftsfasen</i> <i>(1) Ansvarlig prosjekterende og ansvarlig utførende skal, innenfor sitt ansvarsområde, framlegge for ansvarlig søker nødvendig dokumentasjon som grunnlag for hvordan igangsetting, forvaltning, drift og vedlikehold av byggverk, tekniske installasjoner og anlegg skal utføres på tilfredsstillende måte.</i>			
VTEK10	<i>§ 4-1. Dokumentasjon for driftsfasen</i> <i>Det stilles ikke krav til selve forvaltningen, driften eller vedlikeholdet bare at det skal finnes nødvendig dokumentasjon som grunnlag for å utarbeide nødvendige rutiner for forvaltning, drift og vedlikehold.</i> <i>All FDV-dokumentasjon som utarbeides som ledd i byggeprosessen sine ulike faser som nødvendig grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold av bygget, skal holdes ajour og være i overensstemmelse med byggverket, slik det faktisk er utført ved overlevering til eier. Dette skal danne grunnlaget for utarbeiding av FDV-rutiner og løsning av hendelser av drifts- og vedlikeholdsmessig karakter</i>			
Standarder og rapporter	NS 3456 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) for byggverk ISO 15686 1 til 10 Levetidsplanlegging BKS 626.121 Brukerhåndbok for yrkesbygg FDVU-dokumentasjon for bygninger, RIF 2001			
Tilpasning	I klassene "medium, høy og ambisiøs" defineres det et krav om at det foreligger FDVU-dokumentasjon. Dette er i henhold til kravet i TEK10 §4-1. I klassen "høy" viser den nordiske veilederen til levetidsberegninger utført i henhold til ISO 15686 serien. Dette samsvarer med BREEAM-NOR Man 11.			

Norsk navn	Livssyklusplanlegging i prosjekteringen			
Nordisk navn	Life cycle commission			
Definisjon	Avgjørelser i prosjekteringen tas på bakgrunn av livssyklusvurderinger			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen plan for livssyklus-analyser.	Livssyklus-analyser brukes ved noen avgjørelser.	Livssyklus-analyser brukes ved de fleste avgjørelser.	Livssyklus-analyser brukes ved alle avgjørelser.
Nordisk klassifisering	There is no plan on life cycle commissions.	Life cycle commissions are conducted on some measures.	Life cycle commissions are conducted on most measures.	Life cycle commissions are conducted on all measures.
BREEAM-NOR	BREEAM-NOR omhandler livssyklusanalyser på flere punkter. Man 11 – Vedlikeholdsvennlighet: omhandler en tilnærming til prosjekterte			

	<p>løsninger og innkjøp som fremmer vedlikeholdsvennlighet.</p> <p>Mat 12 – Analyse av levetidskostnader (LCC): omhandler krav til LCC og implementeringen av denne. Det stilles en rekke krav til både analysen og valg av løsninger.</p> <p>Mat 1 – Materialspekifikasjon: omhandler bruk av livssyklusanalyser og miljødeklarasjoner for å redusere byggets miljøpåvirkning gjennom hele livsløpet.</p> <p>Mat 7 – Robust konstruksjon: omhandler blant levetidsberegninger for utsatte deler av bygget for å velge ekstra robuste løsninger der det er nødvendig.</p>
TEK10	<p>§ 9-5. Avfall</p> <p>(1) Byggverk skal sikres en forsvarlig og tilsiktet levetid slik at avfallsmengder over byggverkets livsløp begrenses til et minimum.</p>
Tilpasning	Oversettelse

Norsk navn	Overvåking og oppfølging			
Nordisk navn	Monitoring			
Definisjon	Overvåking og oppfølging av krav til indikatorene satt i kvalitetsprogrammet (KPBO) gjennom prosjekterings-, produksjons- og driftsfasen.			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen planlagt system for oppfølging av indikatorene.	Noen av indikatorene følges opp.	Det foreligger en detaljert plan for oppfølging av noen sentrale indikatorer.	Det foreligger en detaljert plan for oppfølging av ≥ 5 sentrale indikatorer.
Nordisk klassifisering	There is no system on monitoring important sustainable indicators.	Some sustainable indicators are monitored.	There is a detailed plan on monitoring some important sustainable indicators.	There is a detailed plan on monitoring ≥ 5 important sustainable indicators.
Tilpasning	Oversettelse			

Norsk navn	Målinger			
Nordisk navn	Measurements			
Definisjon	Løpende målinger av kvantifiserbare krav satt til indikatorene i kvalitetsprogrammet (KPBO) gjennom prosjekterings-, produksjons- og driftsfasen			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen planlagt system for måling av indikatorer.	Noen av indikatorene måles.	Det foreligger en detaljert plan for måling av noen sentrale indikatorer.	Det foreligger en detaljert plan for måling av ≥ 5 sentrale indikatorer.
Nordisk klassifisering	There is no system on measuring important sustainable indicators.	Some sustainable indicators are measured.	There is a detailed plan on measuring some important sustainable indicators.	There is a detailed plan on measuring ≥ 5 important sustainable indicators.
Tilpasning	Ovesettelse			

Norsk navn	Byggavfall			
Nordisk navn	Construction Waste			
Definisjon	Sortering av avfall generert under byggefasen i ulike nøkkelfraksjoner for gjenvinning. Måles i vekt-%. Restavfall regnes som usortert avfall.			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk	Lavt fokus på	Sorteringsgrad	Sorteringsgrad	Sorteringsgrad

klassifisering	avfallshåndtering.	på 60%. Minimum 3 nøkkelfraksjoner.	på 85%. Minimum 3 nøkkelfraksjoner.	på 90%. Minimum 5 nøkkelfraksjoner.
Nordisk klassifisering	Low focus on waste management.	Waste from the construction site is sorted in at least three key waste groups.	Waste from the construction site is sorted in at least four key waste groups .	Waste from the construction site is sorted in at least five key waste groups .
BREEAM	Wst 1 - Avfallshåndtering på byggeplass: omhandler planlegging rundt og sortering av avfall fra sanerings-, renoverings- og byggeprosessen. Punktet er omfattende og stiller en rekke krav. Følgende terskelkrav stilles til nøkkelfraksjoner og sorteringsgrad: <ul style="list-style-type: none"> • 60% og minimum 3 nøkkelfraksjoner • 85% og minimum 3 nøkkelfraksjoner • 90% og minimum 5 nøkkelfraksjoner 			
TEK10	§ 9-8. Avfallssortering Minimum 60 vektprosent av avfallet som oppstår i tiltak i § 9-6 første ledd skal sorteres i ulike avfallstyper og leveres til godkjent avfallsmottak eller direkte til gjenvinning.			
NHP	Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall 2007-2012 satt en målsetning om en sorteringsgrad på 80% innen 01.01.2012.			
Tilpasning	Det innføres tilleggskrav til sorteringsgrad. Minstekravet i teknisk forskrift plasseres i klassen "middels". Beskrivelsen av de høyere klassene tar utgangspunkt i terskelverdiene fra BREEAM. Dette sikrer også et nokså godt samsvar med målsetningen i Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall.			

Norsk navn	Arbeidsulykker			
Nordisk navn	Number of accidents/deaths			
Definisjon	Uventet fysisk påkjenning eller belastning i arbeidstiden som resulterer i smerter eller nedsatt funksjonsevne og/eller død			
Klasser	Lav	Middels	Høy	Ambisiøs
Norsk klassifisering	Ingen mål for arbeidsulykker, ignoranse.	Oppfyller gjeldene krav til SHA og HMS i lover og forskrifter.	Fokus på sikkerhet. Mål for H-verdi mindre enn 7.	Ekstra fokus på sikkerhet. Mål for H-verdi på 0 (ingen ulykker med fravær).
Nordisk klassifisering	No safety measures taken, ignorance.	Fulfills existing regulation requirements.	Extra requirements above regulation demands.	Aiming for none serious accidents at all.
BREEAM	Man 2 – Entreprenørens retningslinjer for miljø og samfunnsansvar: omhandler blant annet kvalitative krav til sikkerhet og arbeidsmiljø			
Lover og forskrifter	Arbeidsmiljøloven Brann- og eksplosjonsvernloven Byggherreforskriften Internkontrollforskriften Forskrift om bruk av arbeidsutstyr Forskrift om bruk av personlig verneutstyr Forskrift om stillaser, stiger og arbeid på tak m. m.			
Tilpasning	Tilpasningen av indikatoren tar utgangspunkt i EBAs statistikk for H-verdi (EBA 2012). Klassen "middels" bygger på lovpålagte minstekrav til HMS og SHA i prosjektet. For klassen "høy" innføres det et krav om en H-verdi på syv eller mindre. Dette vil være noe lavere enn det gjennomsnittlige tallet for EBAs medlemsbedrifter de tre siste årene. I klassen "ambisiøs" innføres det en terskelverdi på null. Dette tilsvarer et prosjekt uten arbeidsulykker med fravær.			

Vedlegg 4. Inndata for registrering av tilstandsprøfil og ambisjonsnivå for Kjørbo bygg 4 og 5

Videre følger tabell med registrerte data for oppgraderingen av Kjørbo bygg 4 og 5. Registreringen tar utgangspunkt i indikatorsettet i SURE-verktøyet. Nivået for hver indikator er klassifisert med gradene lav, middels, høy og ambisjøs. Det medfølger kommentarer til klassifiseringen. Kommentarene har som hensikt å vise bakgrunnen for klassifiseringen. Klassifiseringen er basert på samtaler med ulike aktører i prosjektet, underlagsinformasjon og observasjoner fra befaring. Der det ikke foreligger tilstrekkelig informasjon er det gjort antagelser. Det understrekes at det endelige plussuskonseptet trolig vil kunne avvike fra data presentert nedenfor. Prosjektet er i tidligfase og flere av indikatorene baserer seg på forslag til ulike konsepter. Indikatorene for LCC baserer seg på energieffektiviserende tiltak for Overøyas (2012) plussuskonsept 1.

Pillar	Kategori	Navn	Definisjon	Dagens ytelse	Prosjekt ambisjon	Kommentar: dagens ytelse	Kommentar: prosjekt ambisjon
Økonomi	LCC	Tilbakebetalingstid	Tid til investeringskostnad dekkes av besparelser innenfor drift og vedlikehold.	Ikke definert.	Lav	Ikke relevant.	Summen av nåverdi for alle energieffektiviserende tiltak blir negativ ved Overøyas (2012) plussuskonsept 1. 4 av 8 tiltak kommer ut med positiv nåverdi. Disse har gjennomsnittlig tilbakebetalingstid på 7,8 år. Energipris og kalkulasjonsrente på henholdsvis 100øre/KWh og 7%. Vedlikeholdskostnader er ikke inkludert i beregningen.
		Årskostnad	Årlig annuitet av nåverdien av prosjektets levetidskostnader	Ikke definert	Middels	Ikke definert.	Årskostnad for Overøyas (2012) plussuskonsept 1 er ca 4% lavere enn en standard oppgradering etter TEK10 (Wood 2012). Energiprisen som ligger til grunn for beregningene er på 114,96 øre/KWh. Beregningene omfatter kun energieffektiviserende tiltak.

Verdi	Tomtemuligheter	Begrensninger og muligheter for tomten i forhold til en oppgradering av bygningsmassen for å møte virksomhetens utvikling	Middels	Middels	Kjørboparken er et registrert kulturmiljø. Vegetasjonen er vernet. Reguleringsplanen begrenser muligheten for utnyttelse av tomta, kapping av trær m.m. (Bærum Kommune 2007).	Kjørboparken er et registrert kulturmiljø. Vegetasjonen er vernet. Reguleringsplanen begrenser muligheten for utnyttelse av tomta, kapping av trær m.m. (Bærum Kommune 2007).
	Egnethet i forhold til virksomhetens strategi (eier/bruker)	I hvilken grad kan bygningsmassen tilfredsstille krav som vil følge av virksomhetens (eier/brukers) ønskede utvikling	Lav	Ambisiøs	"Entras forretningsidé er å skape verdier gjennom å utvikle, leie ut og drifte attraktive og miljøledende lokaler. Selskapets visjon er å øke kundenes effektivitet og omdømme" (Entra 2012). Byggene fremstår i dag som noe mindre attraktive pga. den tekniske standarden, og er ikke miljøledende. Byggene er ikke optimale med hensyn til brukerkomfort.	Forbildeprosjekt for Entra og Powerhouse. Følgelig en viktig del av strategien. Asplan Viak er selv med som rådgiver og sier: "Å sitte i et slikt bygg som vi i tillegg har deltatt i planleggingen av føles veldig riktig. Det demonstrerer vår kompetanse og passer vår profil, sier adm. dir. i Asplan Viak Øyvind Mørk" (Asplan Viak 2011).
Sertifisering	Byggets oppnådde nivå i anerkjente klassifiserings-systemer	Middels	Ambisiøs	Energimerke E (Overøye 2012). Bygget er sertifisert til et lavt nivå med energimerkeordningen.	Vil trolig kvalifisere til BREEAM Outstanding, men ligger ikke ved et kollektivtransportknutepunkt (Børve et al. 2012).	

Teknisk tilstand	Utvendig	Grunnforhold, fundamentering og bæresystem	Teknisk tilstand for drenering, fundamentering og bæresystem	Høy	Ambisiøs	Det er svært utfordrende grunnforhold i området. Det ble observert noe få tilfeller av rissdannelse i kjelleretasjene, men dette er ikke økende. Bæresystemet består av en plassøpt kjerne sentralt i bygget, samt plassøpte betongsøyler hovedsakelig i fasade. Betong i fundamenter og bæresystem viser ingen tegn til avskalling. Byggene står på pæler med en lengde på omlag 45 meter. Disse går ikke til fjell.	Bæresystemet skal utbedres for å møte endrede laster som en følge av oppgraderingen (Thyholt 2012).
		Vinduer og ytterdører	Teknisk tilstand for vinduer og ytterdører	Lav	Ambisiøs	Vinduer er hovedsakelig datert 1980 og er oppbygd av to-lags isolerglass med aluminiumskarm. Hengseløsningen er uheldig da langtidspåvirkning fra vindtrykk har ført til buing av vindu/ramme og uttetheter i overkant karm. Termografering viser betydelige luftlekkasjer rundt vindu. Visse steder er også hele overgangen fuget eller provisorisk tettet, noe som fører til at vinduene ikke lenger kan åpnes. Det er observert råte i flere bunnskarmene. Noen av ytterdørene er av nyere standard.	Vinduer og dører vil bli oppgradert til minimums passivhusstandard.

	Tele og automatisering	Telekommunikasjon og automatikk: generelle anlegg og svakstrømsanlegg	Teknisk tilstand for telekommunikasjon og automatikk	Høy	Ambisiøs	En egen telefonsentral benyttes. Flere leietakere benytter seg av IP-telefoni. Driftspersonell har tilgang til detaljerte drift og styringssystemer for blant annet ventilasjon, kjøling, oppvarming og energibruk (EOS-system). Systemer ser ut til å ivareta de fleste funksjonelle krav.	EOS-system vil trolig være svært sentralt for å følge opp relevante parametere for energibruk. Uvisst hvilke tiltak som utføres for telekommunikasjon.
Andre installasjoner	Heiser	Teknisk tilstand for heiser	Middels	Ambisiøs	Heisene ble installert i 1980 og er vedlikeholdt i henhold til heiskontrollens krav. Ingen spesielle ytelser med hensyn til universell utforming.	Det er ikke tatt stilling til om heisene skiftes ut. Trolig vil alle tiltak av en viss størrelse, som bidrar til å oppnå plussens målsetningen, gjennomføres (Thyholt 2012).	
	Avfallshåndtering	Teknisk tilstand og egenskaper for avfallsanlegget	Ambisiøs	Ambisiøs	Nyere anlegg. Gjennomtenkte rutiner er innarbeidet blant brukerne og driftspersonellet. Sorterer følgende syv fraksjoner: papp og papir, glass, metall, EE, farlig avfall, blandet og organisk. Avfallspresse til papp og papir, samt blandet avfall. Avfallscontainere står i friluft. Matavfall fra kantine står i kjølerom.	Avfallstorget hører til hele bygningsmassen i Kjørboiparken og holder i dag høy standard. Trolig vil det ikke være nødvendig med ytterligere oppgraderinger av anlegget.	

	Utendørs	Utendørs VAR og el-tekniske anlegg	Teknisk tilstand for utendørs vann-, avløp- og renovasjonssystem, samt utendørs elektrisk anlegg	Middels	Ikke definert	Pumper kloakk opp til det kommunale avløpssystemet. Blandet type utendørs belysning. Ingen rapporterte problemer. Snøsmelteanlegg basert på fjernvarme og elektrisitet, avhengig av sted. Snøsmelteanlegget har for lav kapasitet, og blir derfor ofte stående påslått i snøfrie perioder. Det er for øvrig ikke noe snøsmelteanlegg ved bygg 4 og 5, men de har sin "andel" av anlegget i fellesområder.	Det vil være unaturlig å neglisjere utvendige VAR og el-tekniske anlegg (Thyholt 2012). Likevel vil det være sentralt å avklare grensesnitt i forhold til plussbus definisjonen og utendørs anlegg i fellesområder.
	Energi	Drenasje og terrengbehandling	Teknisk tilstand og kvaliteter for trafikkarealer og drenering av overflatevann	Høy	Høy	Harde flater i gangområder og gangbaner. Drenering av overvann til elv eller til kloakk, avhengig av sted. Gangbaner i god stand. Ingen rapporterte problemer med drenering.	Det vil trolig ikke være nødvendig med ytterligere tiltak.
Miljø	Energi	Levert energi	Årlig energimengde som leveres til bygget for å dekke byggets samlede energibehov. Beregnes i kWh/m ² år for oppvarmet bruksareal etter NS 3031.	Lav	Ambisiøs	222 kWh/m ² år beregnet i forbindelse med energimerking (Overøye 2012). 203 kWh/m ² år med fjernkjøling lagt inn som lokal kjøling for Kjørbo 1 (Multiconsult 2010).	46,2 kWh/m ² år beregnet i plussbus konsept 1 (Overøye 2012).

			Foreslås fjernet			
Primærenergi	Energimengde til den opprinnelige energikilden som kreves for å overføre en levert energimengde over byggets systemgrense medregnet alle tap ved omforming og transport. Beregnes i kWh/m ² år for oppvarmet bruksareal.					
Energikilde	Andelen direktevirkende elektrisitet og fossilt brensel som brukes for å dekke totalt varmebehov	Høy	Ambisiøs	31,8 % og oppvarmingskarakter lysegroønn (Overøye 2012).	Med Powerhouse konseptet trengs det trolig ingen direktevirkende elektrisitet eller fossile brensler for å dekke oppvarmingsbehovet.	
Oppvarming	Det årlige netto energibehovet brukt til romoppvarming og ventilasjonsvarme dividert på antall oppvarmede kvadratmeter bruksareal.	Lav	Ambisiøs	79,5 kWh/m ² år beregnet med soneinndeling iht. NS 3031 (Overøye 2012).	15,5 kWh/m ² år beregnet i pluss hus konsept 1 (Overøye 2012). Powerhouse-alliansen sikter trolig etter minst passivhusstandard, dvs. Mindre enn 15 kWh/m ² år.	

Sosial	Inne- miljø	Termisk komfort	Brukernes grad av tilfredshet med de termiske omgivelsene	Lav	Middels	En del klager på varme, kulde, trekk m.m. (Børve et al. 2012). Ventilasjonssystemet har noe lav kapasitet ved de solutsatte fasadene (Iversen 2012).	Brukerne må tåle noe temperatursvingninger og justere noe med bekleddning for å oppnå termisk komfort. Det er energikrevende å holde de termiske omgivelsene på et konstant nivå til enhver tid (Børve et al. 2012).
	Material-er	Levetidsberegninger	Bruk av verktøy som beregner levetid, vedlikeholdsbehov, kostnader og miljøpåvirkning ved ulike løsninger og materialbruk. Beregningene baserer seg på prosesser knyttet til hele livsløpet til bygget/løsningen/materiallet.	Lav	Ambisiøs	Antar at det ikke er benyttet levetidsberegninger da hovedmengden av løsninger/materialer stammer fra byggeåret 1980.	Levetidsberegninger ligger til grunn for Powerhousekonseptet. I første omgang knyttet til energibruk. ZERO sin rolle som partner i prosjektet tilsier at det også vil være naturlig å se på utslipp av klimagasser (Thyholt 2012).
	Produkt-dokumentasjon	Dokumentasjon av produktets/materialets ytelser og/eller miljøegenskaper	Lav	Ambisiøs	Antar at det finnes lite produktdokumentasjon da hovedmengden av materialer/produkter stammer fra byggeåret 1980.	Høy score i BREEM krever utstrakt bruk av produktdokumentasjon. For å redusere ventilasjonsbehovet vil det trolig være sentralt å benytte dokumentert lav-emitterende materialer.	
	Kildesortering i driftsfasen	Sortering og gjenvinning av avfall generert i driftsfasen.	Ambisiøs	Ambisiøs	Sorterer følgende syv fraksjoner: papp og papir, glass, metall, EE, farlig-, blandet- og organiskavfall. Avfallspresse til papp og papir, samt blandet avfall. Avfallscontainere står i friluft. Matavfall fra kantine står i kjølerom.	Antar at dagens løsning og rutine opprettholdes. Den fremstår som utprøvd og velfungerende.	

		Renhold av luftbehandlingsanlegget	Systematisk rengjøring og vedlikehold av komponenter i luftbehandlingsanlegget	Høy	Ambisiøs	Entra har faste rutiner for vedlikehold av luftbehandlingsanlegget. Et eget ventilasjonsfirma utfører arbeidet. Dette omfatter blant annet renhold/skifte av filtre og lignende. Sjakter og lignende er ikke rengjort (Iversen 2012).	Antar at det vil foreligge en systematisk plan for vedlikehold av luftbehandlingsanlegget for å sikre optimale ytelse i driftsfasen.
Tilpasningsdyktighet	Fleksibilitet	Frihet til planendring innen samme funksjon	Frihet til endret funksjon uten omfattende ombygginger	Høy	Ambisiøs	Søyler er lagt i fasade. En søylerekke i lokalene. Ellers er kjernene i plassert betong. Resterende vegger er modulbaserte. Hovedsakelig lett inventar. Teknisk grid i himling.	Antar at prosjektet sikter mot høy grad av fleksibilitet, da mye allerede ligger til rette for dette.
	Generalitet	Frihet til endret funksjon uten omfattende ombygginger	Evnen en bygning har til å utvide eller redusere arealer innenfor en gitt geometri	Høy	Høy	Lokalene har nokså store frie spenn. Takhøyden er god. Lite gjenstående lastkapasitet.	Bæresystemet skal oppgraderes noe, men antar at dette ikke vil øke lastkapasitet i stor grad. Takhøyde og spenn vil ikke endres.
	Elastisitet	Evnen en bygning har til å utvide eller redusere arealer innenfor en gitt geometri	Bruk av klimadata for faktiske og framtidige lokalklimatiske forhold (klimascenarier) i prosjekterings-, oppgraderings- og driftsfasen	Middels	Middels	Lite resterende lastekapasitet. Krevende grunnforhold. Mye tomt å ta av. Reguleringsplanen legger derimot restriksjoner for prosjektet. Kommunen har gitt klarsignal for optimalisering av takvinkelen.	Bæresystemet vil oppgraderes for å møte ny geometri og laster fra oppgraderingen (Thyholt 2012). Dagens reguleringsplan legger restriksjoner for utvidelse av arealene. Antar derfor at tiltak som øker elastisitet ikke gjennomføres.
	Klimaendringer	Bruk av klimadata for faktiske og framtidige lokalklimatiske forhold (klimascenarier) i prosjekterings-, oppgraderings- og driftsfasen		Lav	Høy	Deler av fasadene har allerede fuktskader og vekst av muggsopp.	Robuste ytterkonstruksjoner vektlegges. Havnivå er ikke et problem (Thyholt 2012).

Sikkerhet og tilgjengelighet	Konstruksjons-sikkerhet	Sikkerhet mot brudd, tilstrekkelig stivhet og stabilitet for dimensjonerende laster i bruksperioden og under oppgradering	Middels	Høy	Bæresystemet er i god teknisk stand, men har lite resterende kapasitet.	Bæresystemet vil oppgraderes for å møte ny geometri og laster fra oppgraderingen. Ny takkonstruksjon (Thyholt 2012).
	Brannsikkerhet	Byggets branntekniske ytelser med hensyn til personers liv og helse, materielle verdier og miljø- og samfunnsmessige interesser	Middels	Høy	Noen løsninger har dårlig funksjonalitet (eksempelvis branndørene) og vil trolig ikke oppfylle dagens krav. Andre deler er moderne (sensorer).	Vil oppfylle forskriftskrav så fremt leietaker ikke etterspør flere tiltak (Børve et al. 2012).
	Universell utforming	Utforming av bygget og omgivelsene på en slik måte at det kan brukes av alle mennesker i så stor utstrekning som mulig, uten behov for tilpasning eller spesiell utforming	Middels	Høy	Ikke HC tilpassede heiser. Noen hjelpemidler for handikappede ved inngangspartier.	Vil oppfylle forskriftskrav så fremt leietaker ikke etterspør flere tiltak (Børve et al. 2012).

		Visuell stimulering	Kvaliteter ved uteområder, byggets utforming og enkeltobjekter som bryter opp monotonien og virker stimulerende for brukerne	Høy	Ambisiøs	Et spennende uttrykk i unike omgivelser. Den tekniske standarden trekker ned.	Den planlagte oppgraderingen vil trolig føre at byggene fremstår som unike og inspirerende.
Funksjonell egnethet	Funksjonell egnethet for kjernevirksomheten	I hvilken grad kjernevirksomheten kan oppnå sine mål, drive effektivt og levere ønsket kapasitet og kvalitet i eksisterende lokaler, med tilfredsstillende forhold for de som oppholder seg i lokalene	Middels	Ambisiøs	Kartleggingen baserer seg på befaring i bygg 4 og 5. Det understrekes at Asplan Viak i dag leier bygg 1. Asplan Viak har ikke hatt anledning til å bidra i kartleggingen. Følgelig baserer det følgende seg på antagelser. Antar at de fleste vitale funksjoner er lokalisert i dagens bygg. Antar at planløsning og innemiljø ikke er optimalt for virksomheten og brukerne som oppholder seg i lokalene.	Asplan Viak har ikke hatt anledning til å bidra i kartleggingen. Følgelig baserer det følgende seg på antagelser om de ferdige lokalene. Antar at alle byggene vil være funksjonelt egnet for dagens og framtidens kjernevirksomhet. Antar at de nye lokalene ikke vil føre til klager fra brukerne.	
	Støttefunksjoner	Funksjoner og tjenester som støtter opp under (men ikke er en del av) kjernevirksomheten	Middels	Høy	Kartleggingen baserer seg på befaring i bygg 4 og 5. Det understrekes at Asplan Viak i dag leier bygg 1. Asplan Viak har ikke hatt anledning til å bidra i kartleggingen. Følgelig baserer det følgende seg på antagelser. Antar at bygget huser en del støttefunksjoner som kjernevirksomheten krever. Noen vitale støttefunksjoner	Asplan Viak har ikke anledning til å kartlegge dette. Antar at byggene huser støttefunksjoner som dagens kjernevirksomhet krever. Få klager fra brukere.	

					er lokalisert i andre bygg. Noe negativ effekt på kvalitet, produktivitet og effektivitet. Noen klager fra brukere.	
Kapasitet	Bygningsmassens areal sett i forhold til virksomhetens arealbehov	Middels	Høy	<p>Kartleggingen baserer seg på befaring i bygg 4 og 5. Det understrekes at Asplan Viak i dag leier bygg 1. Asplan Viak har ikke hatt anledning til å bidra i kartleggingen. Følgelig baserer det følgende seg på antagelser.</p> <p>Antar at det foreligger noe mangel på plass for å oppnå påkrevd produktivitet og effektivitet.</p>	<p>Asplan Viak har ikke anledning til å kartlegge dette.</p> <p>Antar at lokalene vil ha tilstrekkelig plass for å opprettholde ønsket produktivitet og effektivitet.</p>	
Logistikk	Funksjoner i og rundt bygget som innvirker på forflytning av varer og personer, samt informasjon	Høy	Ambisiøs	<p>Kartleggingen baserer seg på befaring i bygg 4 og 5. Det understrekes at Asplan Viak i dag leier bygg 1. Asplan Viak har ikke hatt anledning til å bidra i kartleggingen. Følgelig baserer det følgende seg på antagelser.</p> <p>Antar at dagens lokaler har tilfredsstillende distribusjon og av varer og dokumenter. Ingen negativ innvirkning på produktivitet eller effektivitet. Noen tiltak for alternative transportmetoder</p>	<p>Asplan Viak har ikke anledning til å kartlegge dette.</p> <p>Antar at lokalene vil ha enkel og effektiv distribusjon av varer og dokumenter. Ingen negativ innvirkning på produktivitet eller effektivitet. Tiltrettelagt for alternative transportmetoder.</p>	

Kulturell verdi	Grad av vern	Eventuell grad av vern på bygningsmassen	Middels	Middels	Middels	Bebyggelsen er ikke vernet, men kommunen har føringer for tiltak. Restriksjoner på hvor mye og hva som kan bygges. Det særpregede uttrykket skal beholdes (Bærum kommune 2007).	Kommunen har godtatt endrede takvinkler for å optimalisere solcellepanelene. Det vil trolig ikke være aktuelt å kappe trær for som skygger for fasadene (Thyholt 2012). Byggene vil fremstå som nye i forhold til resten av bygningsmassen.
	Kulturarv	Utforming og gjennomføring av tiltak som ivaretar kulturelle verneverdier i byggverket eller miljøet	Høy	Høy	Ambisiøs	Bebyggelsen ligger i et registrert kulturmiljø, med flere vernede bygninger, terreng og vegetasjon.	Av samtaler med ulike aktører i prosjektgruppa fremgår det at prosjektet vil tilpasse seg den eksisterende vegetasjonen og videreføre det særpregede uttrykket.
	Lokalt samtykke	Informasjon til og involvering av interessenter og berørte i lokalmiljøet som skaper lokal aksept for gjennomføringen og det ferdige prosjektet	Høy	Høy	Høy	Entra har hatt som målsetning å åpne utearealene for allmenheten og satser på samspill med lokale myndigheter (Entra 2007).	Samtaler med ulike aktører i prosjektgruppa indikerer en tett dialog med kommunen. Prosjektet omtales også ofte i media.
Prosess	Kostnad	Oppgraderingens prosjektkostnad ved ferdigstillelse i forhold til budsjett	Ikke definert	Ikke definert	Middels	Ikke aktuelt	Antar at denne skal være på budsjett.
	Fremdrift	Ferdigstillelse i forhold til planlagt fremdrift	Ikke definert	Ikke definert	Middels	Ikke aktuelt	Antar at denne skal være som planlagt.
	Brukerinvolvering	Involvering av brukere i relevante faser og prosesser	Middels	Middels	Ambisiøs	Driftspersonalet har tett kontakt med brukerne.	Asplan Viak er med i prosjekteringen. Det vil være sentralt å involvere brukerens for å oppnå optimal drift av bygget (Børve et al. 2012).

	Drift og vedlikehold	Aktiviteter som skal sikre at bygget og de tekniske installasjonene fungerer som planlagt økonomisk, teknisk og funksjonelt i driftsfasen	Middels	Ambisiøs	Entreas FDV-web benyttes på Kjørbo (Iversen 2012). Driften av bygget fremstår som strukturert og gjennomtenkt. Driftspersonalet kjenner bygningssmassen svært godt.	Antar at utstrakt bruk av levetidsberegninger, samt stort fokus på optimal drift trolig vil resultere i FDVU-dokumentasjon og av god kvalitet. Antar at driftspersonalet vil drifte bygget optimalt for å forsøke og tilfredsstille plusshusmålsetningen.
	Livssyklus-tankegang i prosjekteringen	Avgjørelser i prosjekteringen tas på bakgrunn av livssyklus-vurderinger	Ikke definert	Ambisiøs	Ikke aktuelt	Livssyklus-tankegang ligger til grunn for prosjektet.
	Overvåking og oppfølging	Overvåking og oppfølging av krav til bærekrafts-indikatorer satt i kvalitetsprogram met gjennom prosjektering-, produksjon- og driftsfasen.	Ikke definert	Ambisiøs	Ikke aktuelt	Antar at den ambisiøse målsetningen tilsier at aktuelle parameter følges opp systematisk.
	Målinger	Løpende målinger av kvantifiserbare krav satt til bærekrafts-indikatorer i kvalitetsprogram met gjennom prosjektering-, produksjon- og driftsfasen.	Ikke definert	Ambisiøs	Ikke aktuelt	Antar at den ambisiøse målsetningen tilsier at aktuelle parameter måles systematisk.

	Byggavfall	Sortering av avfall generert under byggefasen i ulike nøkkelfraksjoner for gjenvinning. Måles i vekt-%. Restavfall regnes som usortert avfall.	Ikke definert	Ambisiøs	Ikke aktuelt	Skanska har en null-visjon for byggavfall (Skanska 2012a).
	Arbeidsulykker	Uventet fysisk påkjenning eller belastning i arbeidstiden som resulterer i smerter eller nedsatt funksjonsevne og/eller død	Ikke definert	Ambisiøs	Ikke aktuelt	Skanska har en null-visjon for ulykker i alle sine prosjekter (Skanska 2012b).

