

Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter



Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter

Prosjektnummer	
Prosjekt	Type rapport/ dokument
900201315	Styrende dokument

UTARBEIDET AV		
Jens Eirik Ramstad	Sykehusbygg HF	Jens.eirik.ramstad@sykehusbygg.no

DOKUMENTSTATUS					
0.1	02.03.2020	Første utkast sendt til arbeidsgruppe+ekstern KSgruppe	JER	ERW	
0.1	04.03.2020	Første utkast sendt til fagansvarlige i Sykehusbygg	JER	ERW	
0.2	21.04.2020	Andre utkast sendt til styringsgruppen	JER	ERW	
0.3	20.08.2020	Korrigert ihht mottatte kommentarer	JER	ERW	
0.4	20.09.2020	Ferdigstilling for høring	MS	JER	TBN
0.5	26.02.2021	Innarbeidet høringskommentarer	JER	ERW	TBN

BEHANDLINGSPROSEDYRE			
Oversendt for behandling	Forventet dato for behandling	Instans	Dato for behandling
02.03.2020	09.03.2020	Arbeidsgruppen + ekstern kvalitetssikringsgruppe	
18.03.2020	18.03.2020	Styringsgruppen (Kundeforum)	
21.04.2020	01.05.2020	Styringsgruppen	
01.10.2020	09.11.2020	Send til høring hos HF'ene	02.02.2021
18.03.2021	25.03.2021	Sykehusbygg styre	

Innhold

Forord	5
Del 1: Sammendrag	6
1.1 Standardens formål og hovedprinsipper	7
1.2 Standardens oppbygging	8
1.3 Sentrale miljøtema i sykehusprosjekter	8
1.4 Miljømål i sykehusprosjekter	11
1.5 Hovedgrep for mer bærekraftig bygging og drift	11
1.6 Krav til prosjektledelsen i sykehusprosjekter	12
Del 2: utfordringen	14
Del 3: Mål for klima og miljø	17
3.1 FNs bærekraftsmål	18
3.2 Parisavtalen, EU og nasjonale føringer (konsekvenser for Norge)	18
3.3 Bygge- og anleggsnæringen: En viktig aktør	20
3.4 Miljømål i sykehusprosjekter	20
Del 4: Viktige miljøtema	22
4.1 Lokalmiljø og klimaendringer	23
4.2 Sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg	25
4.3 Energibehov	28
Del 5: Krav til miljøledelse i prosjekter	32
5.1 Hva er miljøledelse	33
5.2 Miljøledelse - hvorfor er det viktig?	33
5.3 Prosjekteiers ansvar (Helseforetaket)	34
Del 6: Klima og miljø: Dette må vi gjøre	36
6.1 Leveranser i tidligfasen	37
6.2 Leveranser i prosjektering, bygging og overlevering (utførelsen)	40
6.3 Referanser	43
6.4 Definisjoner og begrep	44

Vedlegg	46
A. Krav til dokumentasjon – per fase	46
B. Komplette kravliste	48
C. Energibehov i sykehus – krav, praksis og erfaringer	49
D. Mal for miljøprogram (MP)	56

Forord

Sykehusbygg HF fikk i 2019 i oppgave av eierne (Oppdragsdokument 2019) å utarbeide en Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter. Arbeidet er en videreføring av Grønt Sykehus Prosjektrapport II: Miljø- og klimatiltak i Bygg- og eiendomsforvaltning i spesialisthelsetjenesten (Omdahl, Lene; Remen, Bjørn, 2012).

Jens Eirik Ramstad (Sykehusbygg) har vært prosjektleder og har sammen med Eirik Rudi Wærner (Multiconsult) og Finn Drangsholt (Sykehusbygg) ført standarden i pennen.

Arbeidet ble igangsatt med et oppstartseminar den 11. juni 2019 der deltagere fra de regionale helseforetakene deltok sammen med spesielt inviterte ressurspersoner fra byggenæringen. Prosjektet er i hovedsak gjennomført i perioden september 2019 til februar 2020. Fire arbeidsgrupper ble etablert innenfor hovedtemaene:

1. Sirkulær økonomi og miljøvennlig byggeprosess
2. Lokalmiljø og klimaendringer
3. Energibruk
4. Miljøledelse

Følgende har deltatt:

Navn	Arbeidsgiver	Stilling
Ketil Helgevold	Stavanger universitetssykehus HF	Divisjonsdirektør
Morten Bråthen	Oslo universitetssykehus HF	Leder OSS stab
Trine Chr Helgerud	Akershus Universitetssykehus HF	Siv.ing energi og miljø
Morten Uv	St. Olavs Hospital HF	Seksjonsleder driftsservice
Magnus Kosberg	Helse Nord-Trøndelag HF	Energirådgiver
Tor-Arne Hanssen,	Universitetssykehuset i Nord-Norge HF	Utbyggingssjef
Eirik Rudi Wærner	Multiconsult AS	Miljørådgiver
Finn Drangsholt	Sykehusbygg HF	Fagansvarlig Energi og miljø
Jens Eirik Ramstad	Sykehusbygg HF	Sjef kvalitet, sikkerhet samfunnsansvar

Resultatet fra disse arbeidsgruppene og inspirasjon fra Oslo kommune/Omsorgsbygg KF og Grønn Byggallianse/BREEAM NOR har vært viktig. I tillegg har Grønt Sykehus Prosjektrapport II vært en sentral referanse for miljø-mål og -krav.

Styringsgruppen har bestått av:

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|------------------|
| - Sigmund Stikbakke | Prosjektleder eiendomsforvaltning | Helse Sør-Øst |
| - Lars Magnussen | Eiendomssjef | Helse Midt-Norge |
| - Kjell-Einar Bjørklund | Bygg- og eiendomssjef | Helse Vest |
| - Lars Alvar Mickelsen | Seksjonsleder drift og eiendom | Helse Nord |

Dokumentet vil bli gjort gjeldende for alle større sykehusprosjekter, nybygg- så vel som rehabiliteringsprosjekter.

Dokumentet vil bli oppdatert i henhold til kravene i Sykehusbygg sitt styringssystem.

Trondheim 26. februar 2021

Terje Bygland Nikolaisen
administrerende direktør

Del 1: Sammendrag



Fortsatt er det slik at mange prosjekter av rene økonomiske grunner må prioritere bort miljøriktige løsninger. Dette er et dilemma og byggherrene må i sine budsjetter ta høyde for at nye prosjekter skal tilfredsstille lavutslipps-samfunnets krav og forventninger. Miljøkravene må innarbeides i tidligfase. Miljøkravene vil utvilsomt føre til at prosjektenes investeringskostnad blir noe dyrere, men dette vil helt eller delvis bli kompensert i form av lavere kostnad til drift.

De viktigste beslutninger for klima- og miljø tas i tidlig fase og er knyttet til:

- Skal man ombruke/rehabiliterer eller bygge nytt? (Produksjon av betong er i dag en stor kilde til globale utslipp.)
- Hvor skal et eventuelt nytt sykehus lokaliseres? (Transport/logistikk er hovedkilden til klimautslipp.)
- Hvordan kan vi redusere energibehovet og produsere lokal fornybar energi?

Dette dokumentet beskriver hvordan sykehusprosjektene skal arbeide med klima- og miljøspørsmål og hvilke krav som i utgangspunktet skal stilles.

1.1 Standardens formål og hovedprinsipper

Formålet med «Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter» er i første rekke å innføre effektive tiltak i prosjektene, slik at helseforetakene kan bidra til at Norge når sine klimagassutslippsmål. Dokumentet skal være styrende for alle større sykehusprosjekter, både for nybygging og rehabilitering. Dokumentet gjelder også i tilfeller der helseforetaket ønsker å inngå leiekontrakt på et større areal.

Standarden stiller konkrete krav til hvordan helseforetakene (byggherre), prosjektledelse, arkitekter, rådgivere og entreprenører skal følge opp klima og miljø i det enkelte sykehusprosjekt. Standarden er basert på følgende hovedprinsipper:

1. **Miljømål** skal etableres og skal være et utgangspunkt for miljøledelse i alle nye sykehusprosjekter fra tidligfase.
2. **Miljøledelse** skal være en integrert del av prosjektledelsen allerede fra tidligfase. God miljøledelse krever riktig kompetanse og at det settes av tid hos byggherren, i prosjektledelsen, i sykehusets driftsorganisasjon, i arkitekt- og prosjekteringsgruppen og i samhandlingen med entreprenør. BREEAM-NOR sertifisering skal vurderes.
3. **Klima- og miljø skal vektlegges.** Klima- og miljøhensyn skal ha stor betydning ved beslutning om nybygging vs. rehabilitering og i spørsmål knyttet til lokalisering.

Hovedmålgruppen er byggherrer (helseforetakene), prosjektledelse, arkitekter og rådgivere.

**Standarden er skrevet for utbyggingsprosjekter over 500 mill kr.
For mindre nybyggprosjekter og rehabiliteringsprosjekter bør det gjøres forenklinger/tilpasninger.**

1.2 Standardens oppbygging

Standarden består av seks deler. I vedlegg finnes maler og komplett kravliste som prosjektene skal benytte i sin miljøledelse.

Del 1: Sammendrag

Del 2: Utfordringen

Del 3: Mål for klima og miljø

Del 4: Viktige miljøtema

Del 5: Krav til miljøledelse i prosjekter

Del 6: Klima og miljø: Dette må vi gjøre (leveranser)

- Referanser, forkortelser og begreper
- Vedlegg – Miljøledelse i prosjekter
 - A. Krav til prosjektdokumentasjon
 - B. Fullstendig kravliste som grunnlag for miljøoppfølgingsplan-MOP (se egen excel-fil)
 - C. Byggherrens mål for miljøprogram
 - D. Energiforbruk i sykehus
 - E. Klimakrav til leverandører

1.3 Sentrale miljøtema i sykehusprosjekter

For sykehusprosjekter er følgende miljøtema av stor betydning:

1. Lokalmiljø og klimaendringer
2. Sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg
3. Energiforbruk

Lokalmiljø og klimaendringer handler om å ta vare på lokalmiljøet og forebygge konsekvensen av ekstremvær. Tomten skal benyttes til å sikre arts mangfoldet og skape gode uterom for lokalmiljøet. Lokalisering av bygg, naturbasert avrenning og tiltak på tomten og byggene er viktige her. En miljøvennlig byggeprosess skal redusere luftforurensning lokalt og forhindre akutte utslipp til jord eller vann. Videre skal man søke å redusere ulemper for naboer og tilgrensende sykehusenheter.



Figur 1: Klimaendringer i Norge

Sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg handler om å legge til rette for at produkter skal kunne repareres og ressurser gjenvinnes, slik at så lite som mulig går til spille. For sykehusprosjekter vil dette gjelde selve rive- og byggeprosessen, men også hvordan byggene er utformet slik at de enklere kan tilpasse seg ny eller endret virksomhet, demonteres og ombrukes. Bruk av miljøvennlige materialer skal vektlegges i større grad.



Figur 2: Riving av den gamle høyblokka St.Olavs hospital

Med **Energibruk** menes den energien som skal til for å drifte et sykehus. Dette omfatter oppvarming og kjølebehov samt elektrisitet til tekniske anlegg og medisinteknisk utstyr. Reelle målinger på sykehus i drift viser at det gjennom hele året lokalt er behov for å kjøle bort betydelige mengder overskuddsvarme. Mer energieffektivt utstyr vil være viktig for å redusere behovet for kjøling. Gjenvinning av kjøleenergi kan også være et tiltak. Overgang til fornybare energikilder er også viktig.



Figur 3. Varmesentral (fjernvarme) Lillehammer sykehus (foto Sykehusbygg)

1.4 Miljømål i sykehusprosjekter mot 2030

Det er tre hovedkilder til klimagassutslipp over levetiden til et sykehus. Mobilitet, dvs. all transport av varer, pasienter, besøkende og ansatte, er den klart største og utgjør nesten 50% av fotavtrykket (ref. figur 7). Energibruken i levetiden og materialer til selve byggingen utgjør omlag 25% og 20%.

Lokalisering av sykehus er derfor den klart viktigste parameteren som påvirker et prosjekts klimafotavtrykk, og dermed vår evne til å bidra til å stoppe klimaendringene (jfr. Klimaloven og FNs bærekraftsmål nr. 13). Miljømålene nedenfor reflekterer nettopp dette, vel vitende om at lokalisering av sykehus kan være vanskelig og konfliktfylt, der det er mange hensyn å ta.

Miljømålene nedenfor skal være **et utgangspunkt** for å etablere prosjektspesifikke mål. Det betyr at hvert prosjekt må tilpasse målene til sine rammebetingelser.

Følgende miljømål skal gjelde for porteføljen av nye sykehusprosjekter i Norge mot 2030:

1. **Lokalisering:** Det skal ikke velges lokalisering for nye sykehus som er ugunstig for klima- og miljø (klimafotavtrykk, ekstremvær, lokalmiljø)
2. **CO₂-utslipp** fra materialer reduseres med 50%.
Det skal legges til rette for fossilfrie og etter hvert utslippsfrie byggeplasser.
3. **Avfall fra byggeriet** skal reduseres, og ikke overstige 25 kg per bygget kvadratmeter bruttoareal. Minimum 90% skal kildesortere.
4. **Energiforbruk:** For nybygg er målsetningen at reelt energiforbruk skal reduseres med 25% fra en referanseverdi på 350 kWt/kvm.

1.5 Hovedgrep for mer bærekraftig bygging og drift

Følgende hovedgrep skal være retningsgivende for sykehusprosjekter:

- Sykehus bør plasseres bymessig og sentralt i opptaksområdet, og så nært et **kollektivknutepunkt** som mulig.
- Klima og miljø må inn i **tidlig fase** slik at bærekraftige løsninger blir en premiss i finansiering og budsjetter.
- Det skal stilles klima- og miljøkrav i alle **anskaffelser**.
- Bygg må planlegges og prosjekteres for en **mye lengre levetid** enn i dag.
- Bygg og infrastruktur må utformes slik at de **tåler endret klima**.
- Bygg må være **fleksible** slik at endret bruk ikke vil kreve omfattende ombygging.

- Byggverk må designes slik at de har behov for **minst mulig tilført energi**.
- Alle byggeprosjekter må planlegge for **høyt biologisk mangfold** i utearealer.
- Eksisterende bygg må fortrinnsvis **brukes om igjen** og ikke rives. Nye bygg skal prosjekteres slik at bygningsdeler kan demonteres og gjenbrukes.

1.6 Krav til prosjektledelsen i sykehusprosjekter

Som offentlige foretak som er sertifisert i henhold til ISO 14001, og med bærekraft som et viktig prinsipp, har sykehusene et ansvar for å forebygge og redusere utslipp. Miljøledelse i prosjekt handler enkelt sagt om å sette seg mål, etablere krav og så «følge opp - følge opp - følge opp». Det er byggherrens ansvar at miljømål og -krav blir besluttet, mens det er prosjektledelsens oppgave å påse at kravene faktisk omsettes til miljøriktige beslutninger og -løsninger.

Miljøledelse skal være en integrert del av prosjektledelsen allerede fra tidligfase. God miljøledelse krever riktig kompetanse og at det settes av tid, hos byggherren, hos arkitekt og rådgivere og i samhandlingen med entreprenør.

De fem viktigste kravene til prosjektgjennomføringen er:

- **Byggherrens prosjektorganisasjon:** Prosjektledelsen skal styrkes med en Koordinator miljø (KM). Det stilles krav til miljøledelseskompetanse for KM. KM skal oppnevnes ved oppstart av prosjektet.
- **Miljøprogram:** Senest i konseptfase skal det utarbeides et prosjektspesifikt Miljøprogram. Denne standarden skal benyttes som et utgangspunkt for å etablere prosjektspesifikke miljømål og miljøkrav. Det betyr at hvert prosjekt må tilpasse mål (kap. 1.4) og krav (Vedlegg B) til sine rammebetingelser. Det er spesielt viktig at kravene blir en klar premiss for arkitektens arbeid. Mal for miljøprogram finnes i Vedlegg D.
- **Miljøoppfølgingsplan (MOP):** Som leveranse fra konseptfase skal det utarbeides en MOP som identifiserer spesifikke tiltak for å oppfylle miljømål og -krav i Miljøprogrammet. MOP er et levende dokument som videreføres og oppdateres i de påfølgende prosjektfaser.
- **Klimaregnskap:** Klimaregnskap skal benyttes som et beslutningsstøtteverktøy i tidlig fase og oppdateres i prosjektgjennomføringen, herunder som grunnlag for valg av lokalisering og utbyggingskonsept.

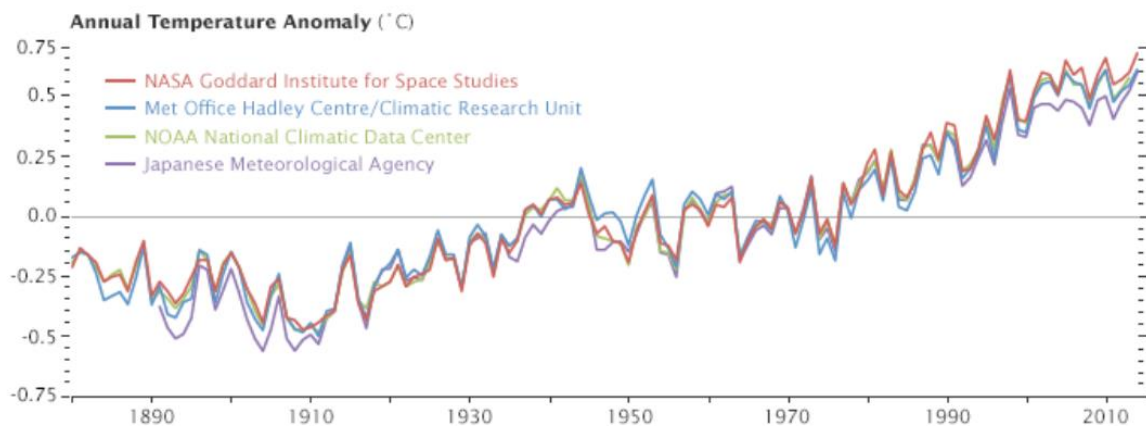
- **Prosjektrapportering:** Klima og miljø skal være på agendaen i prosjektmøter og status på MOP og miljømål skal være del av månedsrapport gjennom hele prosjektforløpet.

Dette er nærmere utdypet i del 5 og del 6.

Del 2: Utfordringen



Over hele jordkloden ser vi klare tegn på at klimaet endrer seg. I Norge merker vi klimaendringene best gjennom kraftige lokale nedbørshendelser som er svært vanskelig å forutse, og som medfører lokale flomkatastrofer. Vinteren i Sør-Norge er blitt to måneder kortere enn på 50-tallet. Klimarisiko er blitt et begrep som myndighetene er opptatt av å forstå og begrense.



Figur 4 Earthobservatory.nasa.gov/Meteorologis institutt – temperaturutvikling.

FN har vedtatt sine bærekraftsmål (FN Sambandet, 2019), som også Norge står bak. Norge har også undertegnet Parisavtalen (Regjeringen, 2016), som forplikter oss til å redusere klimagassutslippene. Stortinget har også vedtatt klimaloven, som slår fast at Norges utslipp skal reduseres med 80-95 % innen 2050. Andre bransjer har tatt betydelige grep når det gjelder utslippsreduksjon, enten det handler om gjenvinning av prosessvarme fra landbasert industri, batteridrift av ferger eller elektrifisering av olje- og gassnæringen. Trenden er at også selskaper verden over forholder seg til FNs bærekraftsmål og forsøker å gjøre en innsats innenfor sitt virksomhetsområde.

Byggenæringen står for en stor andel av klimagassutslippene, og sykehusene er en av Norges aller største byggherrer og eiendomsforvaltere. Det er naturlig at vår sektor tar sin tørn i dugnaden for å bremse global oppvarming og konsekvensen av

klimaendringene. Sørlandet sykehus i Kristiansand ble hardt rammet av flom i 2016 og flere avdelinger måtte stenge. Hendelsen kunne lett ha mørklagt hele sykehuset med de konsekvenser dette kunne ha for liv og helse.



Figur 5 Vann trenger inn i Sørlandet sykehus (Foto: Tor Erik Schrøder/NTB Scanpix)

Del 3: Mål for klima og miljø



3.1 FNs bærekraftsmål

FNs bærekraftsmål (FN Sambandet, 2019) er verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030. Bærekraftig utvikling handler om å ta vare på behovene til mennesker som lever i dag, uten å ødelegge framtidige generasjoners muligheter til å dekke sine. Bærekraftsmålene reflekterer de tre dimensjonene i bærekraftig utvikling:

- Klima og miljø
- Sosiale forhold
- Økonomi

FNs bærekraftsmål består av totalt 17 mål og 169 delmål. Bærekraftsmålene er nærmere koblet til kravlisten som finnes i Vedlegg B. De mest sentrale målene for sykehusprosjekter er kort gjengitt nedenfor.

3.2 Parisavtalen, EU og nasjonale føringer (konsekvenser for Norge)

På klimatoppmøtet i Paris i 2015 forpliktet landene seg til å gjøre det som er nødvendig for at temperaturen ikke skal stige mer enn to grader: For Norge betyr det **50-55% reduksjon av klimagassutslipp innen 2030 og et klimanøytralt samfunn i 2050**. Transportbransjen er i gang med elektrifisering, og prosessindustrien i Norge har gjort mye for å redusere utslipp og å utnytte prosessvarme til energiproduksjon.

Europakommisjonen la i desember 2019 lagt fram sin plan «**The European Green Deal**», som er kommisjonens forslag til oppfølging av FNs bærekraftsmål og Parisavtalen. Mest relevant i denne sammenheng er at Byggevaredirektivet skal revideres, slik at man får inn sirkulær økonomi-tankegang. Dessuten skal tiltakene føre til økt digitalisering og klimasikring av bygningsmassen. Design for ombruk står også høyt på agendaen, dvs. at bygg skal kunne demonteres.

Interesseorganisasjonene Norsk Eiendom og Grønn Byggallianse har utarbeidet «Eiendomssektorens veikart mot 2050». Den gir konkrete anbefalinger til eiendomsforvaltere og -eiere om hva de bør gjøre, på kort og lang sikt, for å bidra til et bærekraftig samfunn. Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter svarer ut disse anbefalingene.



Ren energi er den største bidragsyteren til klimaendringer.

Med et europeisk energimarked er det ikke lenger slik at strømmen i stikkontakten er ren vannkraft. Det betyr at et av de viktigste bidragene til klimagassreduksjon for sykehusene blir å redusere forbruk av energi. Framtidens energiløsninger i sykehus må i større grad enn i dag dimensjoneres for reduserte effekttopper, ved energieffektivisering og egenproduksjon av fornybar energi.



Gjøre byer og bosettinger inkluderende, trygge, motstandsdyktige og bærekraftige.

Sykehusprosjekt skal bidra til å styrke bærekraftig utvikling av byer og lokalsamfunn. Det handler om å se bygg i en større sammenheng og legge til rette for bærekraftig mobilitet og bruk. Arkitektur og kulturminnevern må ivaretas.



Bærekraftig produksjon innebærer å minske ressursbruk, miljø-ødeleggelse og klimagassutslipp når en vare produseres og transporteres.

Sykehusprosjekter forbruker innsatsfaktorer som har et høyt klimafotavtrykk, slik som stål og betong. Materialvalg og mengder har betydelig innvirkning på et prosjekts klimaregnskap. Vi må redusere bruk av stål og betong og utvikle mer bærekraftige transportmåter, slik som sjøtransport, for å sikre Norges evne til å nå klimamålene.



Handle umiddelbart for å bekjempe klimaendringene og konsekvensene av dem.

Dette treffer sykehusprosjekter, både knyttet til begrenset utslipp fra selve byggeriet, ved å velge klimariktige og bestandige materialer og legge til rette for fleksibilitet som reduserer behovet for ombygging og øker verdien av gjenbruk. Omlegging til bygg med lavt energibehov blir svært viktig og prosjektene må ha fokus på løsninger som forebygger konsekvenser av ekstremvær og klimaendringer.



Beskytte, gjenopprette og fremme bærekraftig bruk av økosystemer.

Sykehus beslaglegger store landskapsarealer. Det er potensial for bedre bevaring av tomtens naturverdier og ved å unngå bygging på dyrka mark eller annen ubebygget grunn.



Myndigheter, næringslivet og sivilsamfunnet må samarbeide for å oppnå bærekraftig utvikling.

Flerfaglig tidligfaseplanlegging i sykehusprosjekter kan gi miljøriktige løsninger uten særlig høyere kostnader. Deling av innovative løsninger mellom utbyggingsprosjekter og standardisering vil være viktige grep for å få til en raskere bærekraftig utvikling. Samarbeid mellom store offentlige utbyggere kan bidra til harmonisering av krav, høyere miljøambisjoner og mer effektive tiltak for å redusere klimautslipp.

Tabell 1: De mest sentrale av FNs bærekraftsmål for sykehusprosjekter.

Regjeringens eierskapsmelding (Regjeringen, 2019)-beskriver prinsippene for hvordan selskapene skal balansere økonomiske, sosiale og miljømessige forhold på en måte som bidrar til langsiktig verdiskaping.

Regjeringen har fått utarbeidet rapporten «Klimakur 2030» (Miljødirektoratet, 2020). Rapporten viser tiltak innen sektorene som omfattes av Parisavtalen. For sykehusprosjekter er tiltak på byggeplasser de mest aktuelle.



Figur 6: Radiumhospitalet - illustrasjon av nye og eksisterende bygg (foto: Helse Sør-Øst)

3.3 Helseforetakene: En viktig aktør

Bygge- og anleggsnæringen (BA) omtales ofte som «40 %-næringen», da den i størrelsesorden utgjør 40 % av energiforbruket, 40 % av materialforbruket og 40 % av avfallsgenereringen i samfunnet. Miljøbelastningen fra BA-næringen er med andre ord betydelig.

Byggeplasser er også en vesentlig kilde til klimautslipp i byer. Som en av de største eiendomsbesittere og byggherrer i Norge, må også helseforetakene ta sin andel av klimautslippsreduksjonen.

3.4 Miljømål i sykehusprosjekter

Byggebransjen og sykehusprosjekter må bidra til at Norge etterlever sine forpliktelser om 50-55% klimagass-reduksjon i 2030 og et klimagass-nøytralt samfunn i 2050. Prosjekter skal også forholde seg til kommunale klimamål, slik som i Oslo der man har vedtatt å redusere utslippene med 95% innen 2030.

Målene nedenfor er etablert for porteføljen av sykehusprosjekter.

Med utgangspunkt i målene skal hvert prosjekt etablere sine miljømål som er tilpasset prosjektets rammebetingelser.

#	Målbeskrivelse
1	Lokalisering: Det skal ikke velges lokalisering for nye sykehus som er ugunstig for klima- og miljø (klimafotavtrykk, ekstremvær, lokalmiljø).
2	CO₂-utslipp fra materialer skal reduseres med 50 % fra referanseverdi.
3	Fossilfri/utslippsfri byggeplass: Etterspørre fossilfri- og etter hvert kreve utslippsfri byggeplass. Energisentralen bør etableres tidlig nok til å kunne brukes bl.a. til byggtørk.
4	Avfall fra byggeriet skal reduseres, og ikke overstige 25 kg per bygget kvadratmeter. Minimum 90% skal kildesorteres.
5	Energiforbruk: For nye sykehus er målsetningen at reelt energiforbruk skal reduseres med 25% fra en referanseverdi på 350 kWt/kvm. Egenproduksjon skal økes (varmepumpe, solceller og bioenergisystem).

Del 4: Viktige miljøtema



4.1 Lokalmiljø og klimaendringer

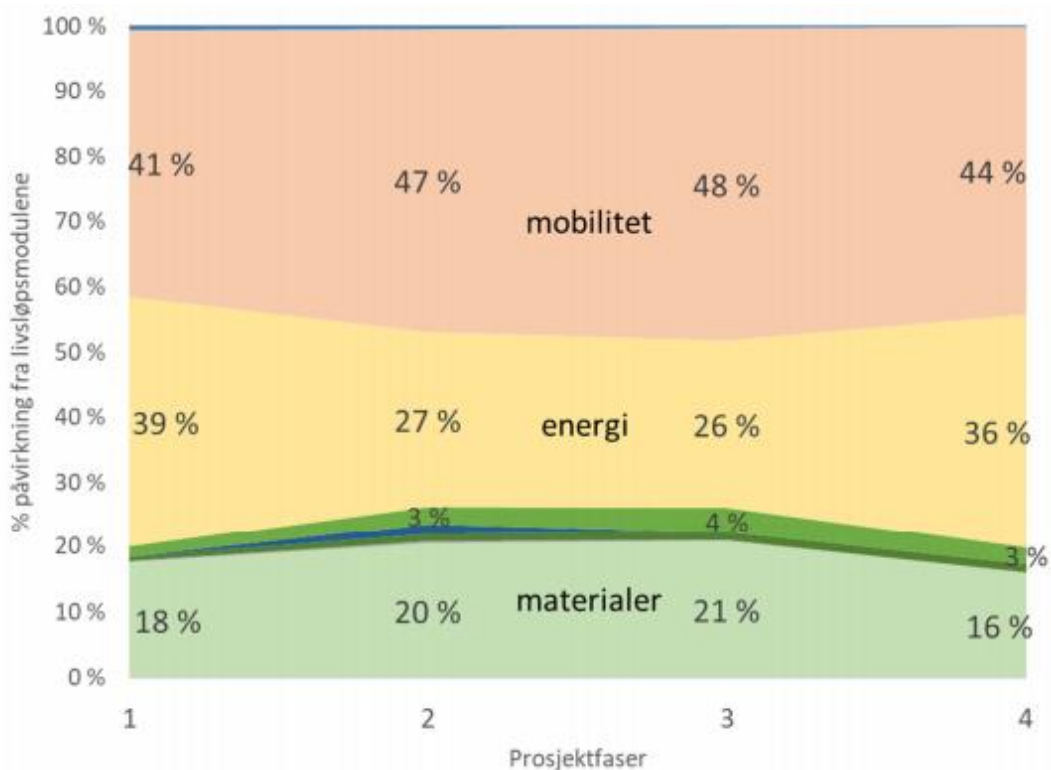
4.1.1 Hva menes med lokalmiljø og klimaendringer

Alle byggeprosjekter påvirker omgivelsene, direkte eller indirekte. Byggeplassen genererer støv, støy, lysforurensning og avfall som kan skape sjenanse for tilgrensende sykehusenheter, naboer og dyreliv. Ferdigstilte bygg påvirker omgivelsene med energibruk og avfallsgenerering, samt støy og forurensning fra tilbringertransport. Klimaendringene gjør at bygninger kan bli utsatt for skred- eller flomfare. Tomten kan også utnyttes til å gi økt artsmangfold.

4.1.2 Lokalmiljø og klimaendringer – hvorfor er det viktig

Norge har gjennom Parisavtalen forpliktet seg til en halvering av klimagassutslippene i løpet av 10 år, og nærme seg nullutslipp innen 2050. Dette krever en omfattende endring av hvordan vi tenker og arbeider.

Med dagens teknologi fordeler klimagass-utslippene fra bygg seg med ca. 21 % på byggematerialer, 26 % på energi til drift og 48 % på utslipp fra transport i driftsfasen (transport av pasienter, pårørende og utstyr). Det viktigste miljøtiltaket blir derfor å lokalisere sykehuset slik at man i størst mulig grad kan benytte kollektive transportmidler. Tiltak for å redusere energibehovet og legge om til fossilfrie kilder er også viktig, samt miljøriktige materialvalg. Bruk av lavkarbon-betong og massivtre skal derfor vurderes, og man skal unngå å bygge på dårlig grunn fordi dette krever mye mer fundamentering med tilhørende klimautslipp. Ombruk av bygningsmasse, sambruk (med andre aktører) og forlenget brukstid er miljøeffektive tiltak. Prosjekter skal også søke å oppnå lokal massebalanse av utgravingsmasser.



Figur 7 Mobilitet (Transport i driftsfase), energi (driftsfase) og materialer (byggefase) er de viktigste bidragene til klimagassutslipp (kilde: ZEN Report No 24 – 2020, NTNU, Sintef).

En mobilitetsplan skal ligge til grunn for beslutning om lokaliseringen, for å kunne minimere bilbruk og øke kollektivtrafikk og sykkelbruk.

Alle byggeplasser påvirker lokalmiljøet. Dette skjer gjennom støy fra anleggsmaskiner, støv og vibrasjoner fra byggeplass og på tilførselsveier, luftforurensning fra anleggsmaskiner osv. Det stilles derfor krav om at miljøpåvirkningen skal være så lav som mulig.

Drivstoff-forbruket skal måles, og anleggsmaskiner skal i størst mulig grad drives fossilfritt (biodiesel), eller utslippsfri drift (elektriske anleggsmaskiner). Er det fjernvarme i området, skal man tilstrebe at fjernvarme nyttiggjøres til byggtørk.

Man skal unngå å bygge på jordbruksarealer. Tomtens mangfold og naturverdier skal bevares så godt som mulig. Ved nyplanting skal man også søke å øke det biologiske mangfoldet, og velge landskapsløsninger som er stedsegnet, klimatilpasset og ressurseffektivt i drift. Det er viktig å unngå spredning av fremmede arter, for eksempel gjennom tilkjørte masser eller beplantning.

Som grunnlag for valg av tomt skal det gjennomføres en naturfare-vurdering, og bygg skal ikke plasseres i ras- eller flomutsatte områder. Det skal tilstribes tiltak som sørger for lokal overvannshåndtering og verktøyet Blågrønn Faktor (Standard Norge, 2020)

skal benyttes.

4.1.3 Viktige myndighetskrav og føringer

- Byggeteknisk forskrift §§ 9-1, kap 7: Sikkerhet mot naturpåkjenninger
- T-1442 Retningslinje for behandling av støy
- Forskrift om fremmede organismer
- Forurensningsforskriftens kap 2: Forurenset grunn
- Naturmangfoldloven
- Standard for Blågrønn faktor (Standard Norge, 2020)

4.1.4 Hovedgrep for lokalmiljø og klimaendringer

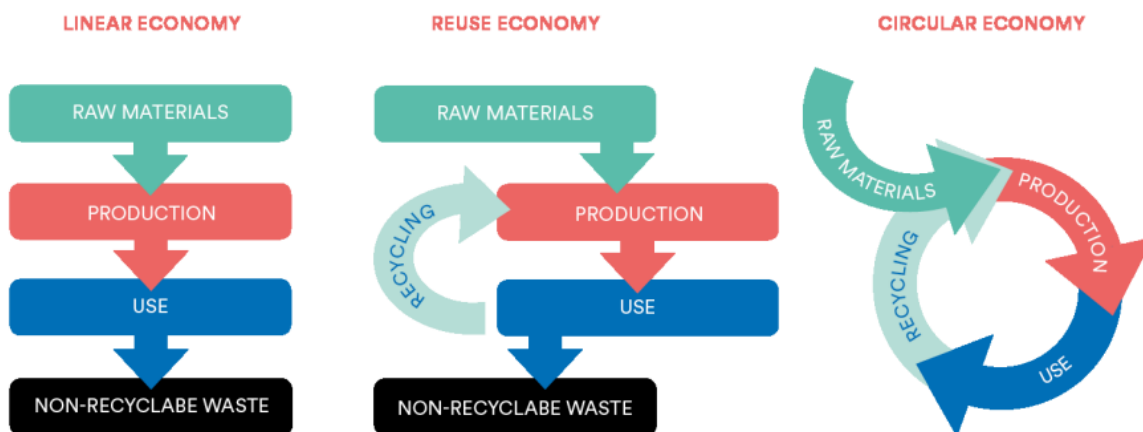
- Byggeplassen: Entreprenør skal i størst mulig grad bruke fossilfrie eller elektriske anleggsmaskiner (viktig for å redusere lokale utslipp i byer). Fjernvarme søkes anlagt tidlig nok til å kunne benyttes til byggtørk.
- Eksisterende vegetasjon og dyreliv skal i størst mulig grad tas vare på og forhindre spredning av fremmede arter. Man skal unngå å bygge på jomfruelig mark.
- Ingen bygg skal plasseres i flomutsatte områder. Overvann skal håndteres lokalt, med infiltrasjon, fordrøyning og regnbed. Blågrønn faktor skal brukes. Man skal unngå å bygge på dårlig grunn, og det skal søkes å oppnå massebalanse.
- Det skal tilrettelegges for miljøvennlig og sikker adkomst til sykehuset, ved kollektivtrafikk, sykkel og gangveier.
- Takflatenes muligheter for økt arealeffektivitet og bærekraft skal utnyttes, for eksempel til solenergi, grønne tak, urbant landbruk, rekreasjon osv.

4.2 Sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg

4.2.1 Hva menes med sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg

Sirkulær økonomi er en betegnelse på en tankegang som egentlig er gammel. I en sirkulær økonomi vil produkter kunne repareres og ressurser gjenvinnes, og så lite som mulig gå til spille som avfall. Siden 60-tallet har økonomien imidlertid gått stadig lenger mot en «lineær økonomi», hvor produkter er blitt produsert på billigste måte, med liten tanke på reparasjon, og hvor mye av avfallet har blitt forbrent eller deponert, istedenfor å bli gjenvunnet. EU har lansert sin strategi for sirkulær økonomi, hvor tanken er at sirkulær økonomi vil skape mindre avfall og forurensning, samt nye arbeidsplasser lokalt, i utleie-, reparasjons- og gjenvinningsvirksomheter¹. Sirkulær økonomi er i høyeste grad viktig for byggebransjen, fordi denne bransjen står for bortimot en tredjedel av all avfallsgenerering. Økende verdensbefolkning og økt forbruk kommer til å føre til knapphet på en rekke ressurser og råvarer.

Miljøvennlig bygg vil si å realisere robuste bygg som tåler klimaendringer og endret bruk uten omfattende ombygging. Miljøvennlig bygg er konstruert med demonterbare løsninger (for ombruk) og selvsagt med bruk av miljøvennlige materialer. Se også begrepet *resiliens* i ordforklaringer 6.4.



Figur 8: Sirkulær økonomi – kort fortalt handler om å utvikle produkter slik at de kan repareres og ombrukes, samt gjenvinnes, slik at ressursene kan utnyttes mange ganger (kilde Circular Norway).

¹ Regjeringen kommer med en tilsvarende norsk melding i løpet av 2022.

4.2.2 Sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg – hvorfor er det viktig

Sirkulær økonomi blir en nødvendighet fordi vi er i ferd med å presse naturens tålegrenser til det ytterste. Vi ser dette særlig i form av klimaendringer, men også ved at det oppstår knapphet på enkelte råvarer.

Rundt 80 % av CO₂-utslippene i et byggeprosjekt kommer fra betongen i bygget. Dersom vi kan doble levetiden, reduserer vi utslippene til det halve.

Et byggverk skal ha minst mulig miljøfotavtrykk². Dette kan oppnås på mange måter, for eksempel ved bygg som har lang levetid. Lang levetid kan oppnås ved å prosjektere bygg som er ekstra tilpasningsdyktige i forhold til endrede behov og bruk.

Tilpasningsdyktighet oppnås ved å prosjektere bygningen slik at det er mulig å utvide både i høyde og bredde. Mange av byggene som rives i dag er ikke «utgått på dato», men det er ofte kostbart å endre dem da de typisk har for lav himlingshøyde som gjør det krevende å få frem nok ventilasjonsluft.

Nye bygg må også prosjekteres slik at de ikke trenger å rives, men heller kan demonteres for ombruk. Betongen kan dermed brukes om igjen som betong, og ikke bare fyllmasse. Det skal fortrinnsvis være skrudde løsninger som kan demonteres, ikke limte eller støpte forbindelser.

Ombruk av eksisterende bygg, eller ombruk av byggevarer fra eksisterende bygg har også stor miljøbetydning. Ombruk av betongskallet reduserer klimabelastningen med rundt 80 %. Ombruk av byggevarer er utfordrende pga. dokumentasjonskrav, men det er absolutt muligheter. Dette er et område som er i rivende utvikling.

Det skal velges materialer til bygget med minst mulig innhold av miljøskadelige stoffer, og med lavest mulig klimagassutslipp. Dette skal dokumenteres med miljømerke, sikkerhetsdatablad eller EPD.

Dersom det er mulig å ha flerbruk eller sambruk av deler av arealene, ved at andre bruker lokalene når de står ubrukt, vil man totalt sett redusere arealbehovet.

For å prosjektere de mest miljøvennlige byggene kreves det at man etablerer tverrfaglige team i tidligfase. Det betyr at flere fagdisipliner enn normalt trekkes inn tidlig, slik at gode løsninger ikke forhindres av valg som noen fag har bestemt. Flerfaglig tidligfaseplanlegging kan gi miljøriktige løsninger uten nevneverdig høyere kostnader. Innovative løsninger kan fremme energieffektivitet, fleksibilitet, lavere klimagassutslipp og andre miljøkvaliteter (Grønn Byggallianse og Norsk Eiendom, 2016).

² Et miljøfotavtrykk vil si den samlede belastningen som bygget eller byggevarer har på miljøet, i form av utslipp fra utvinning av råvarer, produksjon, drift- og vedlikehold, samt avfallsgenerering i hele livsløpet.

4.2.3 Viktige myndighetskrav og føringer

- EUs strategi for sirkulær økonomi.
- Byggeteknisk forskrift kapittel 9: Ytre miljø, særlig §§ 9-1, 9-2 og 9-5.
- Substitusjonsplikten i § 3 i produktkontrolloven.

4.2.4 Hovedgrep for sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg

- Nybygg må prosjekteres for vesentlig lenger levetid enn i dag.
- Bygg må være fleksible slik at endret bruk ikke vil kreve omfattende ombygging.
- Eksisterende bygg må fortrinnsvis brukes om igjen og ikke rives.
- Nye bygg skal prosjekteres slik at bygningsdeler kan demonteres og gjenbrukes.
- Planleggerne må utfordres på å finne innovative løsninger innen arkitektur, energisystem, miljø, sambruk av arealer osv.
- Bygg må kunne tåle klimaendringer.
- Det skal brukes byggematerialer med minst mulig miljøfarlige stoffer, og produkter som har lavt klimagassutslipp i hele livsløpet. Dette skal dokumenteres i MOP.

4.3 Energibehov

4.3.1 Hva menes med energibehov

Med energibehov menes den energien som skal til for å drifte tekniske system og utstyr i et sykehus.

Energibehov omfatter:

- Termisk energi til romoppvarming og kjøling,
- Oppvarming og kjøling av ventilasjonsluft,
- Oppvarming av varmt tappevann,
- Elektrisk energi til lys og utstyr (direkte El).

Samlet energibehov i norske yrkesbygg har de siste årene ligget rundt 36 TWh/år (NVE, 2016). Behovet utgjør rundt 15 % av innenlands forbruk. Norske sykehus har generelt et høyere energiforbruk enn kontor og boliger, hovedsakelig pga. at det er mye energikrevende utstyr i et sykehus. På landsbasis utgjorde kjøp av fjernvarme og fjernkjøling 30 % av energibehovet, direkte El dekket 65 % av energibehovet, mens fossilt brensel utgjorde kun 5 %.

I følge «forskrift om forbud mot bruk av mineralolje til oppvarming av bygninger» er frist for utfasing av mineralolje satt til 1. januar 2025 for sykehus med døgndrift.

4.3.2 Energibehov – hvorfor er det viktig

Stortingsmelding 25 «Kraft til endring – energipolitikk mot 2030» (Regjeringen, 2015) fokuserer på mer effektiv og klimavennlig bruk av energi, overgang fra fossil til fornybare energikilder og effektreduksjon.

For sykehus vil energiomlegging i liten grad påvirke globalt klimagassutslipp fordi andelen fossilt brensel er marginal. Men, en sentral parameter i beregning av klimafotavtrykket vil være størrelsen på den fossile andelen i energimiksen. Siden Norge blir mer og mer integrert med det europeiske nettet gjennom overføringskabler, vil det være naturlig at en i beregningene benytter faktoren som til enhver tid er gjeldene for den europeiske energimiksen. Likeså vil det være naturlig at en følger beregningsmetodikken i NS3720 «Metode for klimagassberegninger for bygninger».

Men med et europeisk energimarked er det ikke lenger slik at strømmen i stikkontakten er ren vannkraft. Det betyr at en av de viktigste bidragene til klimagassreduksjon for sykehusene blir å redusere forbruk av energi.

Reelle målinger på sykehus i drift viser at det gjennom hele året er behov for å kjøle bort overskuddsvarme fra prosessutstyr. Undersøkelser viser at f.eks. i Sykehuset Østfold Kalnes utgjør prosesskjøling alene ca. 12 % av totalt energibehov (40 kWh/m²*år).

Tall fra Sykehuset Østfold Kalnes viser også at komfortkjøling (kjøling av ventilasjonsluft) utgjør i størrelsesorden 5 % av totalt energibehov. Energibehovet kan reduseres ytterligere ved behovsstyring av ventilasjon, varmegjenvinning av avløpsvann og ventilasjonsluft og magasinering av overskuddsvarme i tunge bygningskonstruksjoner.

Mer energieffektivt utstyr vil redusere behovet for kjøling og direkte EL. Det er med andre ord viktig at energieffektivitet blir en del av vurderingskriteriet ved innkjøp av utstyr.

Framtidens energiløsninger må i større grad enn i dag dimensjoneres for reduserte effekttopper, ved energieffektivisering og egenproduksjon av energi.

Ny nett-tariffer vil innebære at effekt-topper får stor betydning for prisen som sykehusene må betale til energiselskapene. Det er usikkert hvordan denne strukturen blir implementert, dvs. om den avregnes som høyeste topp i løpet av et kalenderår, i løpet av en måned eller kortere perioder. Det må antas at strukturen som gjøres gjeldende for el-nettet også vil gjelde for leveranse av termisk energi. Den største enkeltfaktoren for å redusere energibruk i norske sykehus er å øke arealeffektiviteten.

4.3.3 Viktige myndighetskrav og standarder

Følgende myndighetskrav, standarder og veiledere anses som sentrale:

- Stortingsmelding 25 «Kraft til endring – energipolitikk mot 2030.»
- Byggeteknisk forskrift (Kapittel 14): Krav til netto energibehov.
- Energimerkeforskriften som krever at alle yrkesbygg over 1000 m² energimerkes (ref. NS 30131).
- Forskrift om forbud mot bruk av mineralolje.
- Forskrift om kontroll av nettvirksomhet: Forskriften skal legge grunnlag for et effektivt kraftmarked og kontroll av nettvirksomhetene.
- Future Built: Kriterier for nær null-energihus og plusshus.
- Passivhus: NS3701 «Kriterier for passivhus og lavenergibygninger – yrkesbygninger».

4.3.4 Hovedgrep for energiøkonomisering

Følgende tiltak anses som særskilt viktig for å oppnå bærekraftige energiløsninger:

- Tidlig i konseptfasen skal det gjøres grovvurderinger knyttet til valg av energisystem (parallelt med tomtevalg).
- Det skal vurderes om bygningsmassen kan utnyttes mer effektivt gjennom arealeffektivisering og utvidet åpningstid.
- Alle sykehus som bygges skal tilfredsstillende passivhusnivå. All rehabilitering som defineres som hovedombygging skal tilfredsstillende passivhusnivå.
- Alle nybygg og hovedombygginger skal oppnå energikarakter A. Ved «outsourcing» av energisentralen kan systemfaktor inkluderes selv om bygget da formelt ikke oppnår energikarakter A.
- Bygg som forsynes med konsesjonspliktig fjernvarme/fjernkjøling skal oppnå energikarakter B.
- Lokal produksjon av energi skal implementeres i alle nye prosjekt (for eksempel varmepumpe, solceller eller bioenergisystem).
- Det skal stilles ENØK-krav til alt utstyr (både bygningsnært og medisinsk utstyr).
- Kjøleenergi skal gjenvinnes. Så langt som mulig skal parallell kjøling og oppvarming av rom unngås.
- Det skal gjennomføres LCC og LCA for alle bygningsmessige tiltak som har betydning for effekt og energibehov. Disse skal rangeres i forhold til et kost/nytte prinsipp. Rangeringen skal danne grunnlag for beslutning.

Energibruk er videre utdypet i Vedlegg.

Del 5: Krav til miljøledelse i prosjekter



5.1 Hva er miljøledelse

Miljøledelse i prosjekt handler enkelt sagt om å sette seg mål, etablere krav og så «følge opp - følge opp - følge opp». Det er byggherres ansvar at miljømål og -krav blir besluttet, mens det er prosjektledelsen sin oppgave å påse at kravene faktisk omsettes til miljøriktige beslutninger og -løsninger. Miljøledelse må starte i tidligfase, fordi det er i denne fasen de viktigste beslutninger som påvirker klima og miljø fattes og som vil påvirke klimafotavtrykket gjennom hele brukstiden av bygget Dette er beslutninger knyttet til:

- Skal man rehabilitere eller bygge nytt?
- Hvor skal det nye sykehuset lokaliseres?

Det er mange hensyn å ta når slike vedtak skal fattes. Miljø- og klimahensyn har tradisjonelt ofte kommet i andre rekke, vel vitende om at nettopp nybygg vs. ombruk/ombygging og plassering i forhold til transport og logistikk, bidrar til de største klimautslippene.

5.2 Miljøledelse – hvorfor er det viktig?

Erfaringer viser at mange prosjekter starter med klart definerte miljøambisjoner, men at de mister mye av miljøfokus i prosjektgjennomføringen. Symptomer på dette er at prosjektets miljøoppfølgingsplan (MOP) ikke oppdateres og at klimaregnskap og LCC-analyser ikke benyttes som beslutningsstøtte, men kun fungerer som dokumentasjon på «som bygget». Ved revisjoner avdekker man også at miljø og klima ikke har fått tilstrekkelig plass i prosjektmøter med leverandører eller eiere. Årsakene er sammensatte, men har ofte rot i at miljø og klima ikke oppfattes som viktig nok og at det ikke settes av tilstrekkelig tid og ressurser.

Miljøledelse skal være en integrert del av prosjektledelsen allerede fra tidligfase. God miljøledelse krever riktig kompetanse og at det settes av tid hos byggherren, i arkitekt- og prosjekteringsgruppen og i samhandlingen med entreprenør.

Skal vi lykkes med å redusere klimafotavtrykket i tråd med Parisavtalens målsetninger, må alle aktører jobbe sammen for å finne de beste løsningene. Det betyr at miljøledelse må bli en viktig del av prosjektledelsen og være en ledetråd gjennom hele agendaen i prosjektmøtene, med prosjekteier, arkitekt og de utførende.

5.3 Prosjekteiers ansvar (Helseforetaket)

Sykehusene har et ansvar for å forebygge og redusere utslipp til jord, luft og vann. Dette er blant annet forankret i Nasjonal sykehusplan del 3, kap.17 (Regjeringen, 2016). I tillegg er foretakene forpliktet til å følge ISO 14001:2015. Det innebærer at Helseforetaket tar eierskap til prosjektenes miljømål og krav og at prosjekteier gjennomfører revisjoner/kontroller av sykehusprosjektet.

5.4 Hovedkrav til byggherrens miljøledelse

Følgende hovedkrav gjelder for byggherrens miljøledelse:

- **Byggherrens prosjektorganisasjon:** Prosjektledelsen skal styrkes med en rolle som har som oppgave å følge opp at prosjektets miljøkrav etterleveres. Koordinator miljø (KM) kan være en delstilling. Det stilles krav til miljøledelseskompetanse for KM. KM skal oppnevnes ved oppstart av prosjektet.
- **Miljøprogram (MP):** Ved prosjektstart skal det utarbeides et prosjektspesifikt miljøprogram som tar utgangspunkt i miljømålene i kapittel 3.4 . Mal for miljøprogram finnes i Vedlegg. Alle prosjekter skal ha definerte miljømål, slik som reduksjon av klimagassutslipp, avfallsreduksjon og kildesortering i byggefasen. Koordinator miljø sørger for at miljøprogram utarbeides. Miljøprogrammet skal forankres i Helseforetakets miljøstyringssystem og forelegges eier for godkjenning.
- **Rådgivende Ingeniør Miljø (RIM):** Byggherre sørger for at arkitekt- og prosjekteringsgruppen har en Rådgivende Ingeniør Miljø (RIM) som har ansvar for å følge opp at skisser og løsningsforslag ivaretar kravene i miljøprogrammet. Det er spesielt viktig at kravene blir en klar premiss for arkitektens arbeid.
- **Miljøoppfølgingsplan (MOP):** Som leveranse fra Konseptfase skal det utarbeides en MOP som identifiserer spesifikke tiltak for å oppfylle miljømål og -krav i Miljøprogrammet. Ansvar for tiltakene skal angis og det skal settes tidsfrister for ferdigstilling av dokumentasjon. MOP er et levende dokument som videreføres og oppdateres i de følgende prosjektfaser. Bruk vedlegg B «Komplett kravliste» som utgangspunkt.
- **Klimaregnskap:** Klimaregnskap (LCA) skal benyttes som et beslutningsstøtteverktøy i tidlig fase og oppdateres i prosjektgjennomføringen, herunder som grunnlag for valg av lokalisering og utbyggingskonsept.
- **Prosjektrapportering:** Klima og miljø skal være på agendaen i prosjektmøter og

status skal regelmessig rapporteres til prosjekteier (prosjektstyret).

- **Standardkrav:** Det er i dette dokumentet utarbeidet et sett med standardkrav som i utgangspunktet stilles til alle store sykehusprosjekter (> 500 mill.kr). Komplette kravliste finnes i Vedlegg B. Kravlisten skal brukes som et utgangspunkt for å lage en MOP for prosjektet. Kravpunktene må tilpasses det konkrete prosjektet.
- **Avvikshåndtering:** Eventuelle avvik fra kravlisten skal begrunnes og godkjennes av prosjekteier.
- **Krav til dokumentasjon:** En komplett liste over hvilken dokumentasjon som skal utarbeides i prosjektgjennomføringen, fra tidlig fase og fram til overlevering, finnes i Vedlegg A.

Del 6:
Klima og miljø:
Dette må vi gjøre

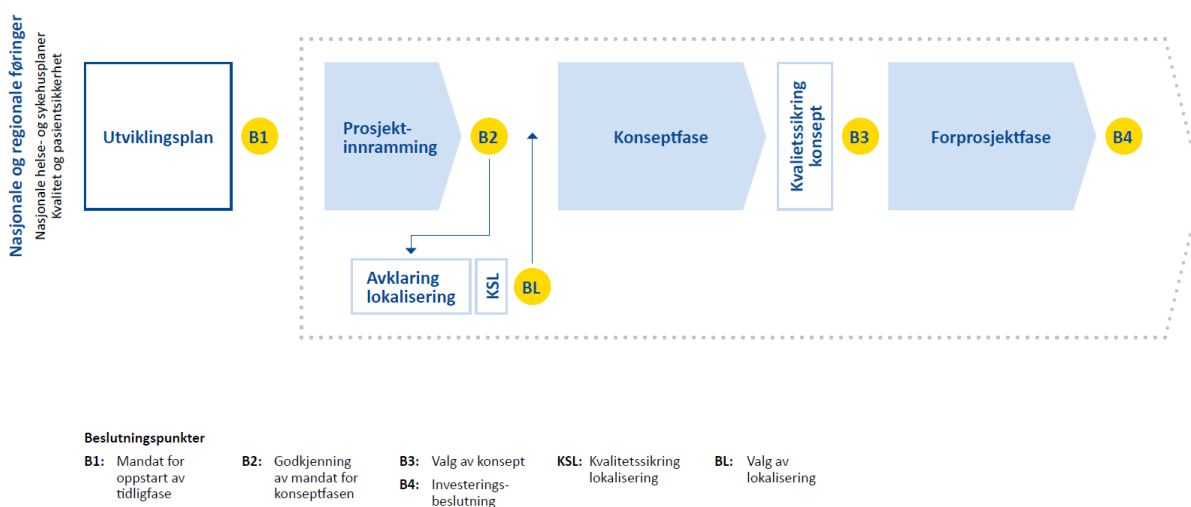


I dette kapittelet gis det retningslinjer for hvilke hovedleveranser som skal inngå i de forskjellige fasene. Alle hovedleveranser er også angitt i Tabell 2. Leveransene beskrives ved en tradisjonell prosjekteringsmetode. Andre entreprisformer kan medføre at leveransene kommer på noe andre tidspunkt.

6.1 Leveranser i tidligfasen

Det er en utfordring at de viktigste beslutninger som påvirker klima og miljø som regel fattes tidlig i prosjektløpet, noen ganger allerede før et prosjekt er etablert og man har miljøfaglig kompetanse tilgjengelig.

Figur 9 viser tidligfasen i sykehusprosjekter slik Tidligfaseveilederen (Sykehusbygg, 2017) definerer den, fra Utviklingsplanen som gir de strategiske føringene til ferdigstilling av Forprosjektfasen som danner grunnlaget for en endelig beslutning om investering (B4).



Figur 9 Definisjon av tidligfase med beslutningspunkter i sykehusprosjekter ((Sykehusbygg, 2017)

Leveranser i tidligfasen er kort beskrevet nedenfor.

6.1.1 Utviklingsplanen

Arbeidet med utviklingsplanen må inkludere hensynet til klima og miljø. Klimagassreduksjon må bli en klar premiss når de strategiske føringene for utviklingen av det enkelte helseforetak skal etableres. Utviklingsplanarbeidet gjennomføres av eier/helseforetaket selv.

6.1.2 Prosjektinnramming

Tidligfaseveilederen definerer *Prosjektinnramming* som første fase i et sykehusprosjekt. Formålet med fasen er å utarbeide styringsdokument for prosjektet og et mandat for konseptfasen. Styringsdokumentet skal på et overordnet nivå beskrive hvordan tidligfasen skal gjennomføres i samsvar med mål og strategier beskrevet i utviklingsplanen.

I denne fasen skal prosjektets miljømål og -hovedkrav etableres, inklusive prinsipper for hvordan målene skal nås. Dette dokumentet kalles et Miljøprogram (se vedlegg D). Miljøprogrammet forankres i helseforetakets ledelse og godkjennes av prosjekteier.

Hovedleveranse:

- Miljøprogram

6.1.3 Avklaring om lokalisering

Hovedformålet med denne fasen er å utrede og avklare lokalisering for sykehuset. Det er et krav at lokalisering (sted, men ikke tomt) skal være avklart før oppstart av konseptfasen.

Hvis det foreligger ulike lokaliserings-alternativer skal det utarbeides et overordnet klimagassregnskap for energibruk og transport i driftsfasen for de ulike alternativene. Denne analysen skal være en del av utredningsgrunnlaget når beslutning om lokalisering fattes.

Hovedleveranse:

- Overordnet klimagassregnskap for driftsfasen for ulike lokaliseringalternativer inkl. mobilitetsplan.
- Naturfare-vurdering (bl.a. ras og flom, eventuelt som del av risiko og sårbarhetsanalyse).

6.1.4 Konseptfasen steg 1

Formålet med konseptfase del 1 er å utvikle et hovedprogram og utrede utbyggingsalternativer for valgt lokalisering. Et «Null»-alternativ skal alltid utredes, dvs. at man søker å finne løsninger i eksisterende bygningsmasse. Klimamessig vil det ofte være gunstig å ombruke areal, for slik å kunne redusere bruken av høyutslippsmaterialer som betong og stål.

Etter endt fase skal det tas en beslutning på anbefalt alternativ for utdypning i konseptfase del 2.

Hvis miljøplanen ikke ble etablert i prosjektinnramming, må dette styrende dokumentet godkjennes av prosjekteier nå. En vurdering av risikoen for ikke å nå klima- og miljømålene gjennomføres i denne fasen (Sykehusbygg, 2018) og vedtatte risikoreduserende tiltak legges inn i oppdatert miljøprogram, som «setter standarden» for klima- og miljøarbeidet i de kommende faser.

Et overordnet klimaregnskap³ oppdateres/utarbeides for utbyggingsalternativene, for å belyse de miljømessige forskjellene mellom konseptene og kostnadene knyttet til nødvendige miljø- og klimatiltak, herunder CO₂-utslipp fra eventuell stabilisering av dårlig grunn. I tillegg til klimagassutslipp fra energi og transport i driftsfasen, som estimert i forrige fase, vil klimagassregnskapene inkludere utslipp forbundet med transport og energibruk i byggefase og byggets materialer og installasjoner.

Ved valg av utbyggingsløsning er målet at det skal legges like mye vekt på klima og miljø som økonomisk bærekraft, kvalitet, arbeidsmiljø og pasientsikkerhet.

Hovedprinsippet er at et miljømessig ufordelaktig alternativ ikke skal velges.

Hovedleveranser:

- Oppdatert miljøprogram (risikoreduserende tiltak)
- Overordnet klimagassregnskap for alle utbyggingsalternativer

6.1.5 Konseptfasen steg 2

Målet med fasen er å detaljere ut valgt hovedkonsept og skape mer trygghet rundt kalkylen. Arbeidet med klima og miljø må bidra til dette.

Miljøprogrammet oppdateres med delmål/hovedgrep for å konkretisere hvordan hovedmålene skal nås. Risikovurderingen fra steg 1 oppdateres og eventuelle nye mål eller krav legges inn i miljøprogrammet for videre oppfølging.

En miljøstatus-analyse skal gjennomføres i denne fasen for å komme ut med et foreløpig bilde av prosjektets miljø-prestasjon.

Sluttrapport fra konseptfasen (Konseptrapport) danner grunnlag for å beslutte hvilket konsept som skal videreutvikles i neste steg, forprosjektering.

Hovedleveranser:

³ Med et overordnet klimaregnskap menes en forenklet klimaanalyse som fokuserer på forskjellene mellom alternativene (ombruk av eksisterende bygningsmasse og lokalisering vil være mest utslagsgivende).

- Oppdatert miljøprogram med delmål/hovedgrep for:
 - Lokalmiljø og klimaendringer
 - Sirkulær økonomi og miljøvennlig byggeprosess,
 - Energibehov og effektutjevning
- Miljøstatus-analyse

6.1.6 Forprosjektering

Målet med forprosjektet er å bearbeide det valgte konseptet til et nivå hvor gjennomførbarhet og kostnader er bestemt, slik at en investeringsbeslutning kan tas på riktig grunnlag.

I forprosjektfasen utvikles konseptet (alternativet) til et nivå hvor kunnskap om gjennomførbarhet og kostnader er tilstrekkelig for å gi grunnlag for beslutning om gjennomføring av investeringsprosjektet (beslutning B4 i Figur 9). Prosjektet er da klart for detaljprosjektering og bygging. Risikovurderingen fra steg 2 oppdateres og eventuelle nye delmål legges inn i miljøprogrammet for videre oppfølging.

I denne fasen skal arkitekt- og rådgivergruppe utarbeide en miljøoppfølgingsplan (MOP) som skal beskrive/detaljere tiltak for å tilfredsstille miljøprogrammet. MOP skal inngå i kostnadskalkyle som grunnlag for investeringsbeslutning (B4 i Figur 9). MOP er et levende dokument som kontinuerlig oppdateres, og det skal rapporteres status/framdrift på miljøkrav og -tiltak som del av prosjektets månedsrapport.

Hovedleveranser:

- Oppdatert miljøprogram
- MOP med status på tiltak
- Klimagassregnskap (detaljering)
- Oppdatert miljøstatusanalyse

6.2 Leveranser i prosjektering, bygging og overlevering

6.2.2 Detaljprosjektering

Formålet med detaljprosjektfasen er å detaljere ut byggeprosjektet til et entydig nivå som muliggjør en kvalitetssikret utførelse for entreprenør i byggefasen. Selv om mulighetene for å påvirke klima- og miljø er mindre i disse fasene, er oppfølging i prosjekteringsgruppen og hos byggherren/prosjektledelsen viktig for et godt sluttresultat.

Klima- og miljøarbeidet i detaljprosjekt vil omfatte kvalitetssikring av tilbuds- og

arbeidsunderlag fra arkitekt og rådgivende ingeniører og tverrfaglig kontroll av miljøløsninger.

Måloppnåelse og status på tiltak (implementering av krav) skal dokumenteres i MOP.

Klimagassregnskap for valgt alternativ i Konseptfasen skal oppdateres for prosjektert bygg og sammenlignes med referansebygg.

I god tid før byggestart gjennomføres en risikovurdering (ROS) som ser spesielt på ulemper for berørte/naboer av bygge- og anleggsarbeidet. Sykehusbygg anbefaler at dette gjøres i samarbeid med berørte sykehusenheter og naboer, slik at man i fellesskap kan finne gode risikoreducerende tiltak, på byggeplass eller hos berørt enhet.

Hovedleveranser:

- Oppdatert MOP med status på tiltak
- Oppdatert miljøstatusanalyse
- Oppdatert klimagassregnskap og sammenligning med utslippsmål
- Plan for utslippsfri/fossilfri byggeplass (se kapittel 4.1)
- Plan for avfallsreduksjon (se kapittel 4.2)
- Materialspesifikasjon (se kapittel 4.2)
- ROS – risikovurdering av ulemper for berørte/naboer til byggeplass med risikoreducerende tiltak

6.2.3 Byggefase

I byggefase vil klima- og miljøarbeidet bestå av overvåking av byggeplassen, påvirkningen på miljø og naboer, godkjenning av tilbudte løsninger og produkter fra entreprenør og kontroll av dokumentasjon av klasser og ytelser.

Miljøprestasjon dokumenteres i form av:

- Utslippsregnskap: Utslipp på byggeplass fra maskiner (se kap 4.1)
- Avfallsrapport: Avfallsgenerering og –sorteringsgrad (se kap 4.2)
- Miljødokumentasjon for materialer og installasjoner (se kap 4.1)

6.2.4 Overlevering

Ved overlevering ferdigstilles «som bygget»-dokumentasjon på gjennomføring av alle tiltak beskrevet i MOP. Spesielt vil miljøstatusanalysen vise måloppnåelse i forhold til ambisjonsnivå fra tidligfase og årsaker til evt. fravik i de forskjellige fasene, og være et viktig underlag for læring og fremtidige prosjekter.

Hovedleveranser:

- Oppdatert MOP inkl. status på tiltak
- Oppdatert miljøstatusanalyse
- Oppdatert klimagassregnskap
- Utslippsrapport fra byggeplass
- Sluttrapport for avfallshåndtering
- FDV-dokumentasjon (inkl. materialdokumentasjon)

6.3 Referanser

Digitaliseringsdirektoratet. (2020, Mars 2). *Byggebransjen får nye miljøkriterier*. Hentet fra Anskaffelser.no:
<https://www.anskaffelser.no/nyhet/2018/03/byggebransjen-far-nye-miljokriterier>

FN Sambandet. (2019, Desember). *FNs bærekraftsmål*. Hentet fra FN Sambandet:
<https://www.fn.no/Om-FN/FNs-baerekraftsmaal>

Gjøse, K. (2013). *Hvordan øke urban resiliens?* Ås: Universitetet for miljø- og biovitenskap.

Grønn Byggallianse og Norsk Eiendom. (2016). *Eiendomssektorens veikart mot 2050*.

Johs Karliner, S. S. (2019). *Health care's climate footprint. How the health care sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action*. Health Care Without Harm.

Miljødirektoratet. (2020). *Klimakur 2030: Tiltak og virkemidler mot 2030*.

NVE. (2016). *Analyse av energibruk i yrkesbygg, Formålsdeling, Trender og drivere*.

Omdahl, Lene; Remen, Bjørn. (2012). *Miljø- og klimatiltak innen bygg og eiendomsforvaltning i spesialisthelsetjenesten. Prosjektrapport II*. Sykehusbygg.

Regjeringen. (2015). *Meld. St. 25 (2015–2016) Kraft til endring — Energipolitikken mot 2030*.

Regjeringen. (2016). *Meld. St. 10 (2016–2017) Risiko i et trygt samfunn*.

Regjeringen. (2016). *Meld. St. 11 (2015–2016) Nasjonal helse- og sykehusplan (2016–2019)*.

Regjeringen. (2016). *Norge har ratifisert Parisavtalen*. Hentet fra Regjeringen.no:
<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/norge-har-ratifisert-parisavtalen/id2505365/>

Regjeringen. (2019). *Meld. St. 8 (2019 - 2020) Statens direkte eierskap i selskaper. Bærekraftig verdiskapning*. Oslo: Regjeringen.

Standard Norge. (2011). *NS-EN 15978:2011 Bærekraftige byggverk - Vurdering av bygningers miljøpåvirkning - Beregningsmetode*.

Standard Norge. (2020, Mars 2). *Blågrønn faktor – ny Norsk Standard på høring*. Hentet

fra <https://www.standard.no/nyheter/nyhetsarkiv/bygg-anlegg-og-eiendom/2019/blagrønn-faktor--ny-norsk-standard-pa-horing/>

Sykehusbygg . (2018). *Prosedyre for risikostyring i Sykehusbygg*.

Sykehusbygg. (2017). *"Prosjekt Bli-fort-frisk-sykehuset". Rent-Tørt-Bygg spesifikasjon*. Sykehusbygg.

Sykehusbygg. (2017). *Veileder for tidligfasen i sykehusbyggprosjekter*. Sykehusbygg.

6.4 Definisjoner og begrep

Begrep	Definisjon
Ark	Forkortelse for «Arkitekt».
BH	Forkortelse for «Byggherre».
Blågrønn faktor	Et poengsystem for å redusere avrenning av regnvann fra en tomt, samt øke tomtens biologiske mangfold.
BREEAM	BREEAM er et utprøvet, akkreditert og tredjeparts-verifisert miljøledelsesverktøy som dokumenterer faktiske miljøprestasjoner.
Bygningsnært	Begrep som spesielt er benyttet for elektroinstallasjoner som ikke er en integrert del av bygget.
Elastisitet	Elastisitet er en bygnings mulighet for tilvekst til eller underoppdeling av arealene – det vil si økning eller reduksjon av bruksareal. Tiltak kan være mønster – og areal - for tilvekst og underoppdeling, bærekonstruksjoner med "buffer", og flerbruk- / fellesrom.
ENT	Forkortelse for «Entreprenør».
EPD	Environmental Product Declaration, på norsk "miljøvaredeklarasjon", det vil si en angivelse av hvordan produksjon av byggevarer påvirker miljøet.
Fleksibilitet	Fleksibilitet er en bygnings evne til å møte vekslende funksjonelle krav gjennom å forandre egenskaper – det vil si gjøre tekniske / bygningsmessige inngrep med minimale kostnader og forstyrrelser. Tiltak kan være målsamordning, standardisering og laginndeling.
Generalitet	Generalitet er en bygnings evne til å møte vekslende funksjonelle krav uten å forandre egenskaper – det vil si uten tekniske eller bygningsmessige inngrep. Tiltak kan være jevnstore rom, uavhengig adkomst, jevne dagslysforhold og overdimensjonering i plan og snitt.
KM	Forkortelse for «Koordinator miljø».
Lavkarbon	Et produkt som bruker lite CO ₂ i fremstillingen, f.eks. betong med tilsetning av flyveaske.

ISO	International Organization for Standardization: Den internasjonale standardiseringsorganisasjonen.
LCA	Life Cycle Analysis: Livsløpsanalyse. En miljøvurdering av alle utslipp knyttet til en byggevare, fra råvareutvinning, produksjon, bygging, bruk og avhending.
LCC	Life Cycle Cost, Livssyklus kostnad. Kjøper man billige materialer må man regne med større vedlikeholdskostnader. Dyrere materialer gir trolig lavere vedlikehold.
Miljøfotavtrykk	Et miljøfotavtrykk vil si den samlede belastningen som bygget eller byggevaren har på miljøet, i form av utslipp fra utvinning av råvarer, produksjon, drift- og vedlikehold, samt avfallsgenerering i hele livsløpet.
MOP	Miljøoppfølgingsplan. En utdyping av Miljøprogrammet med konkrete krav til prosjektet. Miljøoppfølgingsplanen er et levende dokument som skal følge prosjektet.
MP	Miljøprogram. Et overordnet program for hvilke miljøambisjoner et prosjekt skal ha.
Naturfarevurdering	En risikoanalyse for vurdering av skred, flom og havnivåstigning.
PG	Forkortelse for «Prosjekteringsgruppen».
Resiliens	Resiliens brukes til å beskrive et samfunns evne til å tåle og håndtere ulike hendelser, gjenopprette viktige funksjoner etter at hendelser har funnet sted, og om nødvendig tilpasse seg til endrede forutsetninger for å kunne utvikle seg videre i en bærekraftig retning. I resiliente samfunn arbeider det offentlige sammen med sterke lokalsamfunn for å håndtere hendelser og ved gjenoppbygging etterpå. Resiliens handler også om innbyggernes ansvar for egen sikkerhet og deres evne til å bidra når hendelser inntreffer. Ikke minst er man opptatt av hvordan det offentlige kan skape forutsetninger for at alle tar ansvar og bidrar med det de har å bidra med (Regjeringen, 2016) (Gjøse, 2013).
Resilient bygg	På samme måte som resiliens (ovenfor), skal resiliente bygg tåle og håndtere ulike hendelser, og om nødvendig tilpasse seg endrede forutsetninger. Et resilient bygg er derfor bygget etter prinsippene om generalitet, fleksibilitet og elastisitet (se egne forklaringer på disse begrepene).
RIM	Forkortelse for «Rådgivende ingeniør Miljø».
ROS	Forkortelse for «Risiko- og sårbarhetsanalyse».

Vedlegg

A. Krav til dokumentasjon – per fase

Tabell 2: Oversikt over hva som skal utarbeides per fase.

FASE	HOVEDLEVERANSE/DOKUMENTASJON	Utarbeides av	Resultat
Prosjekt innramming	- Miljøprogram	BH	
Avklaring av lokalisering (men ikke tomt)	- Overordnet klimagassregnskap for driftsfasen for ulike lokaliseringalternativer inkl. mobilitetsplan. - Naturfare-vurdering (bl.a. ras og flom, eventuelt som del av risiko og sårbarhetsanalyse).	Prosjektledelsen	Grunnlag for beslutning om lokalisering
Konseptfase Steg 1	- Oppdatert miljøprogram (risikovurdering og tiltak) - Overordnet klimagassregnskap for alle utbyggingsalternativer	Prosjektledelsen	Grunnlag for tomtevalg
Konseptfase Steg 2	- Oppdatert miljøprogram med delmål/hovedgrep for: <ul style="list-style-type: none"> o Lokalmiljø og klimaendringer o Sirkulær økonomi og miljøvennlig byggeprosess, o Energibehov og effektutjevning - Miljøstatus-analyse	Prosjektledelsen	Grunnlag for valg av alternativ Klima- og miljø-kapittel i Hovedprogram
Forprosjektering	- Oppdatert miljøprogram - MOP med status på tiltak - Klimagassregnskap (detaljer) - Oppdatert miljøstatusanalyse	Ark/PG	Grunnlag for endelig investeringsbeslutning Klima og miljø-kapittel med status måloppnåelse i Forprosjektrapport
Detaljprosjektering	- Oppdatert MOP med status på tiltak - Oppdatert miljøstatusanalyse - Oppdatert klimagassregnskap og sammenligning med utslippsmål - Plan for utslippsfri/fossilfri byggeplass (se kapittel 4.1) - Plan for avfallsreduksjon (se kapittel 4.2) - Materialspesifikasjon (se kapittel 4.2) - ROS – risikovurdering av ulemper for berørte/naboer til byggeplass med risikoreducerende tiltak	Ark/PG	Detaljer av tiltak
Bygging	- Utslippsregnskap: Utslipp på byggeplass fra maskiner - Avfallsrapport: Avfallsgenerering og –sorteringsgrad - Miljødokumentasjon for materialer og installasjoner	ENT	Overvåking av byggeplass og godkjenning av tilbudte løsninger og produkter
Overlevering	- Miljøoppfølgingsplan (MOP) inkl. status på tiltak og dokumentering av måloppnåelse - Oppdatert Miljøstatusanalyse (tilsvarende BREEAM) - Oppdatert Klimagassregnskap - Utslippsrapporter fra byggeplass - Sluttrapport for avfallshåndtering - FDV-dokumentasjon (inkl. materialdokumentasjon)	Ark/PG/ENT	Måloppnåelse og FDV dokumentasjon

B. Komplette kravliste

Som separat vedlegg til denne standarden finnes det et regneark som inneholder 64 konkrete forslag til krav som prosjektene skal ta stilling til. Ikke alle er like relevante for alle prosjekter, og det kan være at et prosjekt må definere nye krav. Men listen bør være et godt hjelpemiddel for raskt å få etablert en MOP (Miljøoppfølgingsplan).

Regnearket er utformet med følgende kolonner: Miljøtema, om det finnes tilsvarende krav i sentrale referanser, hvilke av FNs bærekraftsmål som støttes, hvem som skal være ansvarlig for at kravet blir ivaretatt, hvilken fase det bør gjennomføres i, samt kolonner for dokumentasjon, prosjektets utførelse og kvittering.

Kravlisten er delt inn i fire bolker:

Tema	Bakgrunnsfarge
Miljøledelse	Brun
Sirkulær økonomi/Miljøvennlig byggeprosess	Blå
Lokalmiljø og klimaendringer	Grønn
Energiforbruk	Rød

C. Energibehov i sykehus – krav, praksis og erfaringer

Innledning

Energibehov omfatter termisk energi til romoppvarming, oppvarming av ventilasjonsluft og oppvarming av varmt tappevann. Begrepet omfatter også elektrisk energi til lys og utstyr. I sykehus representerer utstyr en betydelig energipost. Utstyr omfatter tradisjonelt kontorutstyr, automatikk, overvåking, adgangskontroll, IKT, billeddiagnostikk, autoklaver, vaskemaskiner, kompressorer, vifter, pumper med mer. Energi deles inn i netto energibehov og levert energi. Netto energibehov er byggets energibehov uten korreksjon for systemvirkningsgrader. Levert energi tar hensyn til systemvirkningsgrader. Denne kan være både lavere og høyere enn netto energibehov, da begrepet inkluderer varme- og kjøleinstallasjonenes virkningsgrad som kan være både lavere og høyere enn 1,0.

Samlet energibehov i norske yrkesbygg har de siste årene ligget rundt 36 TWh/år (NVE, 2016). Behovet utgjør rundt 15 % av innenlands forbruk. El-spesifikt utstyr utgjør mellom 30 og 55 % av totalt energibehov. Sykehus ligger i øvre del av skalaen når det gjelder El-spesifikt utstyr.

I følge «forskrift om forbud mot bruk av mineralolje i til oppvarming av bygninger» er frist for utfasing av mineralolje satt til 1. januar 2025 for sykehus med døgndrift. Med den lave andelen mineralolje som er i bruk i sykehus i dag bør denne tidsfristen kunne forseres.

Stortingsmelding 25 «Kraft til endring – energipolitikk mot 2030» fokuserer på mer effektiv og klimavennlig bruk av energi, overgang fra fossil til fornybare energikilder og effektreduksjon. For sykehus vil energiomlegging i liten grad påvirke globalt klimagassutslipp. Det viktigste bidraget blir dermed å redusere forbruk av energi.

Tiltak som vil kunne bidra til å redusere behovet for levert (kjøpt) energi:

- Stille strenge krav om lavt energibehov ved nybygging og totalrehabilitering
- Utnytte bygningsmassen mer effektivt gjennom arealeffektivisering og utvidet åpningstid
- Stille strenge krav til effekt- og energiforbruk på utstyr (teknisk og medisinsk)
- Gjenvinne kjøleenergi
- Produsere fornybar energi lokalt

Myndighetskrav og standarder/veiledere knyttet til energibruk

Byggeteknisk forskrift

Kapittel 14 i Byggeteknisk forskrift stiller krav til netto energibehov. For sykehus er dette kravet per dato 225 kWh/m² beregnet i henhold til NS3031. I areal der ventilasjonsluft medfører risiko for spredning av smitte er kravet 265 kWh/m².

Forskriften stiller også krav til varmeinstallasjonen. Det er ikke tillatt å installere varmeinstallasjoner for fossilt brensel. Bygninger over 1000 m² skal ha energifleksibelt varmesystem tilrettelagt for lavtemperaturvarme.

Energimerkeforskriften

Energimerkeforskriften krever at alle yrkesbygg over 1000 m² energimerkes. Bygget skal gis en energikarakter som beregnes i samsvar med metodikk i NS 30131. Vurderingsgrunnlaget for energikarakteren er beregnet levert (kjøpt) energi. Prosjektrapport II – 2012 «Grønt Sykehus» anbefalte at sykehus oppnår energikarakter A og grønt oppvarmingsmerke. Energikarakter A for sykehus tilsvarer at levert (kjøpt) energi er mindre eller lik 175 kWh/m².

Forskrift om forbud mot bruk av mineralolje

Formålet med forskriften er å redusere utslipp av klimagasser fra oppvarming av bygninger, samtidig som hensynet til forsyningssikkerheten ivaretas. Sykehus har frist 1.januar 2025 med å utfase bruk av mineralolje. Fjernvarmeanlegg med nominell termisk effekt fra og med 1 MW er unntatt fra forskriften.

Forskrift om kontroll av nettvirkosomhet

Forskriften skal legge grunnlag for et effektivt kraftmarked og kontroll av nettvirkosomheten. Forskriften skal sikre at kraft overføres til riktig leveringskvalitet og pris, og at nettet utnyttes og utbygges på en sikker og samfunnsmessig rasjonell måte. Forskriften er under revisjon. Ny forskrift vil i større grad fokusere på prising av effekt. NVE ønsker en nettleiestruktur som i større grad enn i dag reflekterer kostnadene den enkelte strømkunde påfører nettet. Stadig økende forbruk er en utfordring for kapasiteten i eksisterende strømmnett. Utvidelse av nettet har både et kostnadsaspekt og et klimagassaspekt.

Passivhus

NS3701 «Kriterier for passivhus og lavenergibygninger – yrkesbygninger» beskriver krav som må tilfredsstilles for at en bygning skal kunne klassifiseres som passivhus. Standarden stiller krav til varmebehov, kjølebehov og energi til belysning. I tillegg stilles krav til ytelse på komponenter slik som virkningsgrad på varmegjennvinnere, U-verdi på vinduer og dører, luftlekkasje på klimaskjermen, lysstyring, behovstyring av ventilasjon (VAV) og effektiv solskjerming. Prosjektrapport II anbefalte at nybygg skal tilfredsstillere krav til passivhus.

Nær nullenergihus og plussus

Future Built, som er Osloregionens utstillingsvindu for de mest ambisiøse aktørene i byggenæringen, har ved hjelp av SINTEF utviklet kriterier for nær nullenergihus og plussus. Nær nullenergihus for sykehus har et krav til levert energi på 120 kWh/m². Lokal produksjon av fornybar energi (solceller, varmepumpe og biobrensel) sammen med energieffektivisering vil være virkemidler som kan gjøre det mulig å nå dette kriteriet.

Plussus er et hus som produserer mer energi enn det selv har behov for. Fornybar elektrisitet skal produseres lokalt, dvs. Være integrert i bygningsmassen. Termisk fornybar energiproduksjon kan skje på eller utenfor tomte. Future Built skriver i sitt

notat at for noen bygningskategorier, spesielt for sykehus og sykehjem, vil det være svært krevende eller umulig å oppnå plusshus-nivå med dagens teknologi.

Energi- og effektbehov i norske sykehus

Spesialhelsetjenesten nasjonale miljøregnskap, som ble gjort obligatorisk for alle helseforetak i 2017, gir oversikt over bygningsareal og forbruksposter. Av denne fremgår det at totalt registrert eiendomsareal i 2018 var på ca. 4.5 mil m². Registrert energibehov utgjorde ca. 1.4 TWh. Dette gir et gjennomsnittlig energibehov per kvadratmeter (bruttoareal) på 312 kWh. På landsbasis utgjorde kjøp av fjernvarme og fjernkjøling 30 % av energibehovet, direkte El dekket 65 % av energibehovet, mens fossilt brensel utgjorde ca. 5 %. Det er verdt å bemerke at for sykehus gir teoretiske beregninger av effekt- og energiforbruk for kontroll mot forskriftskrav store avvik i forhold til reelt behov.

Sykehuset Østfold Kalnes er i dette avsnittet benyttet som referanse for å belyse ulike energiaspekt og mulige effektiviseringspotensialer. Sykehuset som er på 100.000 m² sto ferdig i 2015. Sykehusbygg HF gjennomførte i 2019 en grundig evaluering av sykehuset og fikk i den sammenheng tilgang til registrerte energidata for en rekke av sykehusets systemer.

Direkte El utgjør en betydelig del av energibehovet. Direkte El omfatter elektrisitet til pumper, vifter, lys og utstyr. Utstyr omfatter all automatikk til tekniske anlegg, utstyr til kontordrift, utstyr til diagnostisering/behandling og utstyr til rengjøring og sterilisering. Ved Sykehuset Østfold Kalnes utgjorde denne posten ca. 53 % av totalt energibehov i 2016 (172 kWh/m²*år).

Reelle målinger på sykehus i drift viser at det gjennom hele året er behov for å kjøle bort overskuddsvarme fra prosessutstyr. På Sykehuset Østfold Kalnes utgjør prosesskjøling ca. 12 % av totalt energibehov (40 kWh/m²*år). Energieffektivt utstyr vil redusere behovet for kjøling og samtidig redusere energibehovet til selve utstyret. Det er med andre ord viktig at energieffektivitet blir en del av vurderingskriteriet ved innkjøp av utstyr.

Tall fra Sykehuset Østfold Kalnes viser at prosess og komfortkjøling utgjør til sammen størrelsesorden 17 % av totalt energibehov. Fokus på kjølegjenvinning kan bidra til å redusere dette energibehovet.

Sentral kjøling er lite energieffektivt i arealer hvor det er rom med stor variasjon i internt varmetilskudd. Løses kjølebehovet ved at ventilasjonsluft tilføres underkjølt (3-5°C under normal romtemperatur), vil utbytte av varmegjenvinning fra avtrekksluften bli redusert (gjelder primært høyeffektive gjenvinner). I tillegg vil rom med lite varmetilskudd være gjenstand for parallell kjøling og oppvarming. Rom med høy intern varmelast bør håndteres med lokal kjøling for å unngå denne problemstillingen. I perioder med utelufttemperatur høyere enn avtrekkstemperaturen vil kjølegjenvinning fra avtrekket gi både effekt- og energireduksjon. Ytterligere effekt- og energireduksjon

kan oppnås ved at det i avtrekket oppstrøms varmegjenvinneren tilføres forstøvet vann (adiabatisk kjøling).

Behovsstyring av ventilasjonsluft (VAV) har et betydelig energisparepotensial i soner med stor variasjon i tilstedeværelse. I sengerom er det imidlertid lite som tyder på at VAV gir energireduksjon som står i forhold til investering. Velfungerende behovsstyring reduserer både termisk og elektrisk energi- og effektbehov. LCC-vurderinger av hver enkelt sone bør ligge til grunn for valg av system (VAV/CAV).

Gjenvinning av varme fra avtrekksluft gir betydelig energi- og effektreduksjon. Roterende varmegjenvinnere er overlegen med sin høye virkningsgrad (> 80%) og enkle design. Gjenvinneren har imidlertid svakheter i forhold smitte og stoffoverføring (kjemikalier, lukt mm). For å utnytte gjenvinnerens gode egenskaper er det viktig at rom som ikke kan benytte roterende varmegjenvinner skiller ut på egne system, slik at mesteparten av ventilasjonsvarmen kan gjenvinnes med høyeffektive varmegjenvinnere. I 2016 gikk 15 % av totalt energibehov ved Sykehuset Østfold Kalnes til oppvarming av ventilasjonsluft. (50 kWh/m²*år).

Gjenvinning av varme fra avløpsvann kan gi besparelser for eksempel i form av forvarming av varmt tappevann. Det finnes enkle vedlikeholdsfrie løsninger som kan integreres i avløpsledningen fra sykehuset. Ca. 25% av vannforbruket i sykehus går til varmt tappevann. Det skulle tilsi at temperaturen på avløpsvannet i snitt er 10 til 15 °C høyere enn temperaturen på kaldtvannsinntaket.

Passivhuskravet som ble innført i byggrapport II «Grønt sykehus» (Omdahl, Lene; Remen, Bjørn, 2012) stiller strengere krav til klimaskjermen enn byggeteknisk forskrift. Kravet omfatter:

- Varmetap gjennom yttervegger, tak og gulv på grunn.
- Varmetap gjennom vinduer, dører og porter.
- Varmetap knyttet til luftlekkasjer.

Kompakt bygningskropp, nøktern bruk av glassfasader og vindu med lav U-verdi, god isolering og fokus på detaljer knyttet til montering av dampspærre, representerer tiltak som reduserer varmetapet.

Hvorvidt det er lønnsomt (energi- og miljømessig) å skjerpe kravet til varmetap ytterligere før en har sett om det er mulig å redusere varmetilskudd fra internlast (lys og utstyr) og etablere kjølegjenvinning, må vurderes nærmere i hvert enkelt prosjekt. Ved Sykehuset Østfold Kalnes (lavenergibygning) utgjorde romoppvarming ca. 13% av totalt energibehov (41 kWh/m²*år) i 2016.

Ny nettleiestruktur som i større grad enn i dag vil reflektere kostnadene som den enkelte strømkunde påfører nettet, innebærer at tiltak som begrenser effektuttak må prioriteres. Det er usikkert hvordan denne strukturen blir implementert, dvs. om den avregnes som høyeste topp i løpet av et kalenderår, i løpet av en måned eller kortere perioder. Det må antas at strukturen som gjøres gjeldende for el-nettet også vil gjelde for

leveranse fra fjernvarme-/fjernkjøleleverandører.

Effektdempende tiltak kan omfatte:

- Egenproduksjon av elektrisitet, varme og isvann
- Reduksjon av termisk effektbehov ved hjelp av tung bygningskonstruksjon
- Varmelagring, kjølelagring og lagring av elektrisk energi
- Valg av utstyr og komponenter som har lavt effektbehov (standby og drift)
- Utstrakt bruk av behovsstyring
- Energieffektivisering av system og prosesser

Energisentraler

Tradisjonelt har energisentraler i sykehus bestått av oljekjeler med el-kjeler som reserve. Over tid har lav pris på tilfeldig kraft medført at mer og mer av det termiske energibehovet har blitt dekt med el-kjeler. Resultatet av denne utviklingen er at bruk av fossilt brensel i norske sykehus på landsbasis utgjorde ca. 5% i 2018. Konvertering til fjernvarme har også bidratt til denne utviklingen.

I nyere sykehus dominerer fjernvarme/fjernkjøling og bruk av varmepumpe med biodiesel/biogass eller El som spisslast. I sykehus som er under prosjektering/oppføring videreføres disse konseptene. Der sykehuset rår over egen enersentral er det viktig å fokusere på systemvirkningsgrad, dvs. forholdet mellom produsert og kjøpt energi. Energisentralen ved Sykehuset Østfold Kalnes har en systemvirkningsgrad på 2.5 (gjennomsnitt 2016-2018). Nye prosjekt med varmepumpeløsning og varmeopptak fra grunn må forventes å oppnå høyere systemvirkningsgrad. Tilsvarende må systemvirkningsgrad for anlegg med varmeopptak fra sjøvann ha fokus på høy virkningsgrad. Spisslast med direkte El (El-kjel) bør unngås. «Outsources» varmesentralen til ekstern leverandør er det viktig å være klar over at varmesentralens systemvirkningsgrad ikke kan inkluderes i beregning av energikarakter.

Lokal produksjon av energi

I henhold til kriterier utarbeidet av SINTEF er lokal energiproduksjon tiltak som skal kunne bringe bygg til å oppnå status som nullenergihus eller plusshus. Lokal energiproduksjon kan omfatte varmeopptak fra omgivelsene, produksjon av varme og elektrisitet fra sol, og produksjon av varme og elektrisitet fra biobrensel.

Varmepumpe

Varmeopptak fra omgivelsene (luft, vann, grunn) ved hjelp av varmepumpe har vært kjent teknologi i mange år. Energiutbytte er avhengig av blant annet temperaturløft og arbeidsmedium. Varmepumpa genererer både varmeenergi og kjøleenergi.

Solenergi

Solenergi kan benyttes til produksjon av elektrisitet (solceller) eller produksjon av

termisk energi (solfanger). Hvor mye energi en kan få ut av et anlegg er avhengig av hvor i landet anlegget er plassert, systemløsning, orientering, helningsvinkel og effektivitet på anlegget. Typisk virkningsgrad på solceller ligger i området 15-20 %. Typisk energiutbytte i Norge ligger i området 110-200 kWh/m² solcellepanel.

Solvarmeanlegg kan ha virkningsgrad fra 50 til 80 %. Energiutbytte er avhengig av temperaturnivå som kan utnyttes. Typisk energiutbytte ligger i området 300 til 500 kWh/m². Benyttes solvarmeanlegg til re-lading av varmepumpebrønner i fast fjell oppnås høyt energiutbytte.

Biobrensel

Biobrensel omfatter bioolje, biogass, flis, pellets med flere. Bioolje og gass kan benyttes i tradisjonelle oljekjeler med tilpasset brenner. Biobrensel basert på trevirke krever annen type installasjon.

Bioolje/gass kan også benyttes til samproduksjon av varme og elektrisitet ved hjelp av et kogenereringsanlegg. Et kogenereringsanlegg består av en forbrenningsmotor og en generator. Elektrisitet hentes ut fra generatoren, varme hentes ut fra motorens kjølesystem og eksos. Energifordelingen er ca. 1/3 på hver av disse kildene. Det kan oppnås virkningsgrad på et slikt system på mer enn 90 %. Med relativt beskjeden investering kan alle nødstrømsaggregat i sykehus gjøres om til kogenereringsanlegg. De kan da brukes til effektdemping og energiproduksjon i høylastperioder, alternativt inngå som en del av lokal energiproduksjon for å oppnå nullenergihus eller plusshus.

Hovedkrav

- Tidlig i konseptfasen skal det gjøres grovvurderinger knyttet til valg av energisystem (parallelt med tomtevalg).
- Det skal vurderes om bygningsmassen kan utnyttes mer effektivt gjennom arealeffektivisering og utvidet åpningstid.
- Alle sykehus som bygges skal tilfredsstillende passivhusnivå. LCC/LCA beregninger avgjør om varmetapsrammen som i dag er på 0.4 W/m²°C skal skjerpes.
- All rehabilitering som defineres som hovedombygging skal tilfredsstillende passivhusnivå.
- Alle nybygg og hovedombygginger skal oppnå energikarakter A (ved «outsourcing» av energisentralen kan systemfaktor inkluderes selv om bygget da formelt ikke oppnår energikarakter A).
- Bygg som forsynes med konsesjonspliktig fjernvarme/fjernkjøling skal oppnå energikarakter B.
- Lokal produksjon av energi skal implementeres i alle nye prosjekt (varmepumpe, solceller og bioenergisystem).
- Energisentraler med varmepumpe og varmeopptak fra grunn skal oppnå systemvirkningsgrad bedre enn 2.5 (ref Sykehuset Østfold Kalnes).
- Energisentraler med sjøvannsvarmepumpe bør oppnå systemvirkningsgrad bedre enn 3.5.
- Effekt- og energibehov til alt utstyr skal utfordres (både bygningsnært- og medisinsk utstyr).

- Det skal fokuseres på mulighetene til å gjenvinne kjøleenergi i alle ledd.
- Det skal i størst mulig grad benyttes roterende varmegjenvinnere. Rom med særskilte krav skal skilles ut på egne system.
- Om mulig skal parallell kjøling og oppvarming av rom unngås.
- Energioppfølgingssystem (EOS) skal implementeres. Det skal dokumenteres at alle energimålere som inngår i EOS-systemet virker og viser fornuftige verdier.
- Større utstyr skal energi- og effektmåles.
- Energi- og effektytelser skal dokumenteres som del av FDV-dokumentasjonen (reelle ytelser).
- Etter endt prøvedrift skal byggeriets energiytelse dokumenteres og sammenlignes med prosjekterte verdier.
- Det skal gjennomføres LCC og LCA for alle bygningsmessige tiltak som har betydning for effekt- og energibehov. Disse skal rangeres i forhold til et kost/nytte prinsipp. Rangeringen skal danne grunnlag for beslutning.
- Det skal utarbeides klimagassregnskap for kjøpt energi.

D. Mal for miljøprogram

[Et miljøprogram skal være et kortfattet dokument som viser de viktigste grepene som skal gjøres i prosjektet. Her er et forslag til tekst, som selvfølgelig må tilpasses det enkelte prosjekt.]

1. INNLEDNING

1.1 Formål

Foreliggende miljøprogram er prosjektets styringsdokument for miljø og bærekraft fra planfase til ferdigstillelse. Dokumentet er vedlegg til prosjektets sentrale styringsdokument og reguleringsplanene.

Dette dokumentet er styrende for prosjekt «Bli-fort-frisk-sykehuset». Standarden er basert på følgende hovedprinsipper:

- 1. Miljømål skal etableres og være et utgangspunkt for prosjektets miljøledelse.*
- 2. Miljøledelse skal være en integrert del av prosjektledelsen allerede fra tidligfase. God miljøledelse krever riktig kompetanse og at det settes av tid hos byggherren, i prosjektledelsen, i sykehusets driftsorganisasjon, i arkitekt- og prosjekteringsgruppen og i samhandlingen med entreprenør.*
- 3. Klima- og miljø skal vektlegges på linje med økonomisk bærekraft.*
- 4. Miljømål skal følges opp. Status på miljø og klima skal rapporteres som del av månedsrapport. Klima og miljø skal være på agendaen i prosjektmøter.*
- 5. Miljøprogrammet skal minimum være oppe til behandling i prosjektets styre ved hver faseovergang.*

1.2 Omfang

Miljøprogrammet angir prosjektets miljømål. Målformuleringene er basert på føringer gitt av/i

Valg av løsninger og tiltak for å nå miljøprogrammets ambisjoner vil bli tatt suksessivt som del av prosjektutviklingen. Miljøprogrammet skal følge plansaken i forbindelse med detaljregulering, og være vedlegg til reguleringsbestemmelsene.

Miljøprogrammet er grunnlaget for utarbeidelse av miljøoppfølgingsplan (MOP). MOP beskriver spesifikke og operative på tiltak og løsninger.

Miljøprogrammet eies av strategisk nivå, f.eks prosjektstyret.

1.3 Utarbeidelse og revisjon

Miljøprogrammet oppdateres etter hvert som nødvendige studier og analyser av betydning

for miljømål og -ambisjoner er utført.

2. KORT PROSJEKTBEKRIVELSE

3. ORGANISERING, STYRING, ANSVAR

[Prosjektorganisering, styring og ansvar – oppdateres i takt med prosjektgjennomføringen]

4. FØRINGER FRA EIERE OG KOMMUNEN

[Her beskrives/drøftes hvilke føringer innenfor miljø og klima som er gitt av prosjekteier og kommunen]

Kravene i «Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter» skal være styrende, dvs. et utgangspunkt for prosjektets miljømål og miljøkrav. Kravlisten gjennomgås i konseptfasen og eventuelle nye krav legges til, mens krav som ikke er relevant for prosjektet tas ut. Kravene inngår i prosjektets arbeid med å kvalitetssikre kostnadsrammen i tidlig fase. Kravene skal følges opp i miljøoppfølgingsplanen (MOP).

5. MÅL FOR KLIMA OG MILJØ

5.1 Hovedmål

Følgende hovedmål gjelder for prosjekt «Bli-fort-frisk-sykehuset» (EKSEMPEL)

- 1. CO₂-utslipp fra materialer per bygget kvadratmeter nybygg skal reduseres med 40 % (fra referanseverdi).*
- 2. Fossilfri/utslippsfri byggeplass. Det skal legges til rette for fossilfrie og så langt praktisk mulig utslippsfrie byggeplasser.*
- 3. Miljøstandard: Nybygg og hovedombygging skal gjennomføres til en miljøstandard som minimum tilsvarer BREEAM NOR «Very good».*
- 4. Avfall fra byggeriet skal reduseres, og ikke overstige 25 kg per bygget kvadratmeter og minimum 90% skal kildesortere.*
- 5. Energibehov skal reduseres med 25% fra referanseverdi.*

5.2 Delmål/hovedgrep

[Her beskrives delmål/hovedgrep for hvert av hovedmålene og hvordan disse skal følges opp i prosjektgjennomføringen. Dette må være på plass i konseptfasen]

6. MILJØKRAV OG BYGGHERRES OPPFØLGING

Kravene i «Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter» skal være et utgangspunkt for prosjektets miljøkrav. Kravlisten gjennomgås i konseptfasen og eventuelle nye krav legges til, mens krav som ikke er relevant for prosjektet tas ut. Kravene inngår i prosjektets arbeid med å kvalitetssikre kostnadsrammen i tidlig fase. Kravene skal følges opp i miljøoppfølgingsplanen (MOP).

MOP eies av operativt nivå i prosjektet, f.eks prosjektsjef.

E. Klimakrav til leverandører i byggeprosjekter (eksempler)

Kravene nedenfor er hentet fra «Veileder – Klimakrav til leverandører» i regi av Norsk Eiendom og Grønn Byggallianse. Mere informasjon finnes der.

Krav som gjelder alle leverandører:

- Virksomheten skal dokumentere et miljøstyringssystem.
- Virksomheten skal ha identifisert hvilke av sine aktiviteter som i størst grad bidrar til klimagassutslipp.
- Virksomheten skal ha satt mål for å redusere sine klimagassutslipp.

Krav som gjelder rådgivere:

- Virksomheten skal kunne vise til kunnskap om eller erfaring fra prosjekter med lave klimagassutslipp.
- Virksomheten skal kunne redegjøre hvordan de vektlegger lave klimagassutslipp i rådene de gir sine kunder.

Krav som gjelder tekniske rådgivere

- Tekniske rådgivere skal kunne vise til kunnskap om eller erfaring fra prosjekter med lave klimagassutslipp.
- Virksomheten skal kunne legge fram en beskrivelse av intern metodikk og organisering som sikrer erfaringsoverføring fra prosjekter og utveksling av kompetanse på klima og miljø i organisasjonen

Krav til entreprenører

Alle entreprenører:

- Entreprenøren og eventuelle underentreprenører skal kunne vise til kunnskap om eller erfaring fra prosjekter med lave klimagassutslipp.
- Entreprenøren skal kunne vise til kunnskap om eller erfaring med fossilfrie eller utslippsfrie anleggsmaskiner på byggeplass.

Entreprenører som er ansvarlig for drift av byggeplasser:

- Entreprenøren skal kunne vise til kunnskap om eller erfaring med utslippsfri byggvarme og -tørk.

Store entreprenører:

- Entreprenøren skal kunne dokumentere erfaring fra byggeprosjekter med lave klimagassutslipp.
- Entreprenøren skal vise til en innkjøpspraksis som fremmer produkter og materialer med lave klimagassutslipp.
- Entreprenører skal kunne legge fram en beskrivelse av intern metodikk og organisering som sikrer erfaringsutveksling av bygg med lave klimagassutslipp og utveksling av kompetanse på klima og miljø i organisasjonen.

Krav til leverandører av kjøretøy eller tramnsporttjenester

- Leverandøren skal vise til en plan for å øke virksomhetens andel av transporttjenester og/eller kjøretøy, som er basert på elektrisitet eller annen nullutslippsteknologi.