

**Del II - C2-2 MILJØKRAV I BYGGEPROSJEKT**

versjon 3.0

Prosjekt:	Tonstad skole
Dato:	26.09.2025 / rev. 00
Byggtype:	Skole
Formål:	Formålet med dette dokumentet er å sørge for at alle Trondheim kommune sine byggeprosjekter ivaretar kommunens klima-, energi- og miljøambisjoner i hht Miljøstrategi for bygg og anlegg 2023 - 2026, vedtatt av Bystyret (PS 24/23). Dokumentet skal følges opp kontinuerlig i prosjektet.
Ansvar:	Leverandør/entreprenør plikter å gjøre alle miljømål og krav kjent for sine underleverandører, samt delegere ansvar.
Vedlegg:	Vedlegg 1 - Mal for rapportering av drivstofforbruk (Nr. 1.6) Vedlegg 2 - Sjekkliste for naturverdier (Nr. 6.2) Vedlegg 3 - Sjekkliste for Klimatilpasset bygning. Anvisning for anskaffelse i plan- og byggeprosessen (Nr. 6.4) Vedlegg 4 - Regnearkmal blågrønn faktor (Nr. 6.5)
Tema:	1. Ledelse 2. Helse og innemiljø 3. Energi 4. Materialer 5. Avfall 6. Arealbruk og økologi 7. Forurensning

1. LEDELSE		
Nr.	Krav	Dokumentasjon
1.1	BREEAM-NOR	
	Prosjektet (nybygg inkl. idrettshall) skal BREEAM-NOR sertifiseres med minimum klassifiseringsnivå «Very Good» etter gjeldende manual. Rehabiliteringen av eksisterende bygg skal ikke BREEAM-sertifiseres. Byggherre sørger for at det engasjeres BREEAM-NOR AP og revisor i skisseprosjekt for utarbeidelse av preanalyse og registrering av prosjektet. Entreprenør skal engasjere BREEAM-NOR AP som fortsetter arbeidet fra preanalysen.	Rapport inkl. dokumentasjon skal utarbeides og kvalitetssikres av revisor: • Ved endt prosjektering • Ved ferdigstillelse Sluttdokumentasjon ifm. BREEAM-sertifiseringen skal leveres som en del av FDV-dokumentasjon.
1.2	Miljøledelsessystem og miljøansvarlig	
	Entreprenør skal ha et miljøstyringssystem for sin hovedvirksomhet. Systemet sertifiseres av tredjepart i henhold til ISO 14001, EMAS, Miljøfyrtårn eller tilsvarende standard. Entreprenør skal utpeke en miljøansvarlig i egen prosjektorganisasjon som skal lede arbeidet med miljøstyringssystemet i prosjekteringen og på byggeplassen. Det skal som et minimum gjennomføres månedlig miljørunder på byggeplassen med mindre annet er avtalt. Byggherre skal inviteres.	Dokumentasjon av relevante aktørers miljøledelsessystem, f.eks. et sertifikat. Navn på miljøansvarlig dokumenteres i organisasjonsplan. En plan for miljørunder med sjekklister skal utarbeides før byggestart. Miljørundene skal referatføres av entreprenør.
1.3	Miljøoppfølgingsplan (MOP)	
	Entreprenør skal, basert på dokumentet "Miljøkrav i byggeprosjekt", utarbeide en miljøoppfølgingsplan (MOP) i henhold til NS 3466. Første utkast til MOP skal legges fram for byggherre senest 4 uker etter kontraktsinngåelse. MOP skal oppdateres ved endringer som påvirker miljømål eller tiltak i prosjektet. Statusgjennomgang av MOP gjennomføres minimum månedlig med byggherre og inkluderes i månedsrapport. Aktuelle tema fra MOP skal være et fast punkt på agendaen for alle prosjekteringsmøter, byggemøter og tilsvarende.	Referat fra nevnte møter skal vise at relevante temaer er behandlet. Dette dokumenteres fortløpende ved at MOP revideres og/eller kvitteres ut. Utkvittert MOP inkl. tilhørende dokumentasjon skal leveres som en del av FDV-dokumentasjonen.

1.4	Beredskapsplan for miljøulykker	
	Entreprenør skal organisere sine arbeider slik at risiko for miljøulykker reduseres. Utslipp skal umiddelbart rapporteres til byggherren. Det vises forøvrig til forurensningsloven. Alle uhell og ulykker i forbindelse med håndtering av farlige stoffer skal snarest mulig rapporteres til Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).	Entreprenør plikter før byggestart å gjennomføre en miljørisikovurdering med en beredskapsplan med fokus på utslipp. Denne skal oppbevares på byggeplassen. Uhell og hendelser som kan skade miljøet skal registreres og rapporteres i egne avviksskjema og inkluderes i månedsrapport.
1.5	Klimagassberegninger	
	GJELDER NYBYGG INKL. IDRETTSHALL Det er gjennomført klimagassberegninger i reguleringsfasen og i skisseprosjektet. Arbeidet skal videreføres og entreprenør skal sørge for løsninger som oppfyller kravene beskrevet nedenfor. Generelt skal klimagassberegningen implementeres i prosjektstyringen og brukes aktivt som en del av beslutningsunderlaget ved valg av bygningskonsept, energikonsept, løsninger og materialer i prosjektet. Reduksjonskrav: A) Særkrav Trh kommune: Prosjektet skal oppnå minst 40 % reduksjon i klimagassutslipp fra materialer og energibruk i drift samlet, sammenlignet mot en referanseverdi på 16 kg CO₂/m²/år. Referanseverdien er beregnet fra Tabell Mat 01-04 Referanseverdier per bygningstype i BREEAM-NOR manualen, og for energi er det tatt utgangspunkt i energirammekravet i TEK17 (se kap 3.4.2 i Energirapport rev. 02). B) BREEAM: Minst 30 % reduksjon fra materialer (BREEAM MAT 01 kriterium 3) Beregninger og rapportering for videre faser skal gjennomføres iht følgende: 1) Helhetlig klimagassberegninger utarbeides i henhold til NS 3720:2018 <i>Metode for klimagassberegninger for bygninger</i>. Beregningen skal utføres med forhåndsdefinert omfang "Avansert uten lokalisering" iht. tabell 1 i NS 3720. Byggets levetid skal være 50 år i beregninger. Biogent karbon skal ikke inkluderes i resultater, men rapporteres separat. 2) Rapportering på klimagassutslipp med ulike omfang gjøres ved uttrekk av resultater fra den helhetlige klimagassberegninger i pkt. 1. Relevant data trekkes ut slik at følgende kan rapporteres og dokumenteres: a) BREEAM MAN 01 kriterium 3 b) BREEAM MAT 01 kriterium 3 c) BREEAM MAT 01 kriterium 5-8 d) TEK17 § 17-1 e) Særkrav Trh kommune: Beregningene omfatter klimagassutslipp fra materialer (A1–A3, A4, B4) og energibruk i drift (B6) for bygningsdel 22, 23, 24, 25, 26, 28, 47, 61 og 64 iht. NS 3451:2022 <i>Bygningsdelstabell og systemkodedetabell for bygninger og tilhørende uteområder</i>. Alle beregninger utført under prosjektgjennomføring skal leveres i samlet rapport, hvor pkt. 2 a) - e) presenteres som separate delkapitler i samme rapport som pkt. 1) presenteres.	Klimagassberegninger skal gjennomføres i One Click LCA, LCAByg Nor eller tilsvarende programvare. Byggherre skal ha tilgang på oppdatert beregningsmodell for kontroll og gjennomgang. Hvis bruk av One Click LCA: Gi tilgang til klima.trondheim-eiendom@trondheim.kommune.no Det skal utarbeides klimagassrapporter for hele bygget ved følgende tidspunkt: • Skisseprosjekt, i henhold til referanseverdi • Prosjektert bygg, sammenlignet med referanseverdi. Sendes til kontroll ved avsluttet forprosjekt (Beregningene skal sendes inn ved Rammesøknad.): • Eventuelle endringer etter avsluttet detaljprosjekt • "Som bygget". Beregningen, inkludert EPDer, legges ved FDV-dokumentasjonen. Byggherren ønsker gjennomgang av rapport med RIM. Status forprosjekt: MAN 01 kriterium 2 og forkrav i MAT 01 (kriterium 1), samt særkrav Trh kommune (40 % red materialer og energi) er utført. Det vises til rapport <i>MAN01 Klimagassberegning forprosjekt</i>.
	EKSISTERENDE BYGG Det skal jobbes aktivt for å redusere klimagassutslipp fra leverandører av materialer i prosjektet, med fokus på byggets hovedkonstruksjoner. Klimagassutslipp (A1-A3) fra materialtyper opplistet i gjeldende versjon av "Grønn materialguide" skal ikke overstige de anbefalte terskelverdiene.	Materialer listet i Grønn materialguide dokumenteres gjennom Miljødeklarasjoner (EPD). Det skal innhentes EPD utarbeidet iht. EN 15804, EN ISO 14025 eller ISO 21930 for aktuelle materialer. Materialtyper og tilhørende EPDer samles i et felles dokument som oversendes til byggherre senest ved "som bygget".

1.6	Utslippsfri byggeplass, massetransport, vare- og tjenestetransport
	<u>Utslippsfri byggeplass</u> Prosjektet skal gjennomføres med 100 % utslippsfri anleggsplass innenfor byggegjerdet. Unntak gjelder for følgende maskiner: borerigg inkl. kompressor, asfaltutlegger og vals. Anleggsområdet dekker byggeplass, riggområder og alle midlertidige arealer som benyttes for gjennomføring av kontrakten, ref. SN/TS 3770, og gjelder alle anleggsmaskiner og kjøretøy for transport av varer, utstyr, løsmasser og avfall som har begge endepunkter innenfor anleggsområdet. Maskinene som ikke er elektrisk skal være fossilfrie. Ved bruk av biodiesel skal HVO100 benyttes. Det er mulig å hente ut 200 kW til byggestrøm og ladeløsninger. Spenning tilgjengelig er 230V. Dette fordrer at eksisterende skole ikke lengre er i drift, og man erstatter lasten som skolen representerer med byggestrømslast. Entreprenør leverer eventuelle mobile ladeløsninger og byggestrøm. Det tillates ikke tomgangskjøring på eller i nærheten av byggeplassen. Tining, oppvarming og byggtørk skal skje utslippsfritt. Sees i sammenheng med pkt. 1.7. Avfallstransport skal gjennomføres minimum fossilfritt.
	Entreprenør skal rapportere på: - Andel utslippsfri byggeplass - Reduserte klimagassutslipp ved bruk av elektriske maskiner - Merkostnader ved bruk av elektriske maskiner Entreprenør skal levere komplett maskinliste minimum fire uker før oppstart på byggeplass. Maskinlisten skal følges opp og eventuelt oppdateres månedlig ifm. månedsrapportering. Entreprenør skal dokumentere forbruket av ulike energibærere per anleggsmaskin med følgende enheter: - elektrisitet og fjernvarme (kWh) - biodiesel HVO100 (liter) - biogass (kg) - hydrogen (kg) Tomgangskjøring inkluderes i rapporten. Drivstofforbruk dokumenteres med kvittering fra drivstoffleverandør. Andel utslippsfri byggeplass beregnes ut fra forholdstallet mellom energibruken av fossilfri diesel omregnet til kWh og de utslippsfrie alternativene. $\text{kWh el} / (\text{kWh el} + \text{kWh fossilfritt})$ Omregningsfaktor fra liter biodiesel til kWh: 8,9936 kWh/l Tining, oppvarming og byggtørk inngår ikke i regnestykket. Beregning av reduserte klimagassutslipp skal sammenlignes med fossilt drivstoff og følgende utslippsfaktorer skal benyttes: Direkte utslipp: Strøm = 0 Diesel = 2,7 kg CO₂-eq / l Livsløpsbaserte utslipp: Strøm = 31 g CO₂-eq / kWh Diesel = 3,01 kg CO₂-eq / l Entreprenør skal beregne merkostnaden per maskin knyttet til utslippsfri byggeplass sammenlignet med tilsvarende byggeplass ved bruk av fossilfritt drivstoff. Rapportering skal foretas ved å fylle ut vedlegg 1 og inkluderes i månedsrapport.
	<u>Massetransport</u> Prosjektets massetransport skal minimum utføres fossilfritt med HVO100.
	Dokumentasjon på fossilfri massetransport. Drivstofforbruk fordelt på de ulike energibærerne og transportkilometer skal dokumenteres i månedsrapport. <u>Utslippsfri vare- og tjenestetransport</u> Alle kjøretøy som er under 7,5 tonn og brukes til vare- og tjenesteleveranser, skal være nullutslipp- eller biogasskjøretøy, hvis transporten forekommer i gjennomsnitt minst to ganger i måneden. Legg inn aktuelle kjøretøy med registreringsnummer og drivstoffteknologi i månedsrapport.

1.7	Energiforbruk på byggeplass	
	Entreprenør skal senest 4 uker etter kontraktsinngåelse levere en energiplan for byggeplassen i henhold til SN/TS 3770:2023, punkt 8. Fjernvarme er tilgjengelig og skal tilknyttes bygget i byggeperioden. Følgende minimumskrav må oppfylles: • Belysningen på byggeplassen skal være ledlys • Brakkerigg skal være iht. krav i TEK 17 og skal ha system for senking av temperatur om natten, i helger og i ferier. Lys skal være avslått utenfor arbeidstid. Krav i TEK 17 kan fravikes dersom brakkerigg er ombruk. • Fremdriften på byggeplassen må planlegges slik at energibruk til byggtørk og oppvarming minimeres, dvs. tett bygg må prioriteres. • Byggoppvarming, betongtørk og evt. teletining skal være 100% utslippsfritt. (Fjernvarme regnes som utslippsfritt i denne sammenheng) Instrumentering av byggestrøm utformes i henhold til SN/TS 3770:2023, pkt 10.3.7, figur 14.	Entreprenør skal via månedsrapporteringen dokumentere forbruket av ulike energibærere med individnummer fordelt på anleggsmaskinene som er benyttet på byggeplassen. Det skal skilles mellom energi til kablet utstyr og batteridrevne anleggsmaskiner og øvrig forbruk på byggeplass. Totalt elektrisk forbruk rapporteres i hht. SN/TS 3770:2023, pkt 10.3.3. Rapportering av forbruk fra batteriladeløsning utføres i hht SN/TS 3770:2023, pkt 10.3.6. Data fra alle undermålere skal komplementeres med data fra ladeanlegget som de batteridrevne maskinene lades på og rapporteres månedlig. Ved måling av fjernvarmeforbruk skal forbruk på inntak og alle eventuelle undermålere måles. Samlet energiforbruk fra byggeplass skal vedlegges FDV-dokumentasjonen.
1.8	Massehåndtering og gjenbruk av masser	
	Massehåndtering skal være tema i samspills- og prosjekteringsfasen for å minimere utgraving og behovet for tilkjørte fyllmasser. Entreprenør skal utarbeide en massehåndteringsplan. Følgende tiltak skal utføres i prioritert rekkefølge og spesifiseres i planen: • Bevare stedlige masser • Redusere utgraving av masser • Lokalt ombruk • Omdisponering av massene til nærliggende utbygginger • Tiltak for å redusere kjøreavstand til deponi • Eventuelle forurensede masser (miljøgifter og finstoff) går til gjenvinning og ikke deponi. • Overskuddsmasser skal legges inn i markeds plass (hvilken avklares) for gjenbruk av masser	Massehåndtering skal være tema i samspills- og prosjekteringsfasen og dokumenteres i referater mm. Entreprenør skal utarbeide en massehåndteringsplan som dokumenterer spesifiserte tiltak. Planen skal godkjennes av byggherre.
1.9	Livsløpskostnader/levetidsplanlegging	
	Bygningsdelers livssyklus kostnader beregnes iht. gjeldende BREEAM-NOR manual i detaljprosjekteringsfasen. Det skal ved avslutning av detaljprosjekteringsfasen dokumenteres hvordan beregningene har påvirket beslutningene som er tatt. Beregningene utføres i samsvar med ISO 15686-5:2017 eller NS 3454:2013.	LCC-beregninger av alternativsvurderinger dokumenteres etter NS 3454:2013 med følgende forutsetninger: • Økonomiske levetider legges til grunn • Basisår og kalkulasjonsrente for kalkylen skal oppgis • Årskostnader skal oppgis per m2 (BRA) og per bruker. • Avkastningskrav 4% • Analyseperiode 50 år • Restverdi etter 50 år settes til 0 • Forvaltningskostnader skal ikke medregnes • Energiforbruk 1 kr/kWh Levetidene de ulike komponentene er basert på, skal dokumenteres. LCC-beregningene skal leveres som en del av FDV-dokumentasjonen.
2. HELSE OG INNEMILJØ		
Nr	Krav	Dokumentasjon
2.1	Ren, tørr og ryddig byggeprosess	
	Rutiner for ren, tørr og ryddig byggeplass og -prosess skal være i henhold til Byggforskserien byggdetaljblad 501.107 «Ren, tørr og ryddig byggeprosess», samt sjekklister A1 i gjeldende BREEAM-NOR manual. Det skal utarbeides en plan for sluttrensjøring til overtakelse iht. metode i gjeldende BREEAM-NOR manual. Målinger og kvitterte sjekklister skal vise at planen er fulgt og at rengjøringskvaliteten oppfyller minst kvalitetsnivå 4 i NS-EN INSTA 800.	Det skal lages en aktivitets- og ansvarsmatrise som tydelig viser hva som skal gjøres og måles, hvem som har ansvar for de ulike aktivitetene og hvor ofte. Se eksempel i tabell 226 i Byggforskserien byggdetaljblad 501.107. Målinger skal loggføres. Oversikten skal henge godt synlig ved alle innganger, sammen med informasjon om hvilke regler som gjelder for aktiviteter i ulike soner av bygget. Befaringer skal avholdes minimum hver annen uke, gjerne som en del av vernerunden. Rutiner skal følges opp jevnlig med sjekklister gjennom hele byggeperioden. Det skal lages en plan for sluttrensjøring til overtakelse iht. metode i BREEAM-NOR.

2.2	Fuktsikring	
	Det skal utføres fuktmåling før konstruksjoner lukkes og før belegget monteres. Tidspunkt for kontrollmåling skal inn i fremdriftsplan. Fuktinnholdet ved innbygging skal være i samsvar med anbefalinger i Byggforskserien 474.533 "Uttørking og forebygging av byggfukt".	Etter gjennomført måling skal måleverdier fremlegges byggherre.
3. ENERGI		
Nr	Krav	Dokumentasjon
3.1	Energikrav	
	For formålsbygg, omsorgsboliger og kontor gjelder følgende: • Nybygg inkl. idrettshall: Minstekrav passivhus etter NS 3701, bygningskategori skole. • Nybygg inkl. idrettshall: I tillegg skal bygget ha 20 prosent lavere beregnet netto energibehov enn energirammen for den aktuelle bygningskategorien i byggt teknisk forskrift som gjelder på prosjekteringsstidspunktet (p.t. TEK17). Energirammen for den aktuelle bygningskategorien er utgangspunktet, selv om bygget produserer fornybar elektrisitet på minst 20kW/m². • Eksisterende bygg: Totalentreprenøren skal utarbeide energimerke iht. Energimerkeforskriften.	Dokumenteres i henhold til krav i kapittel 2 <i>Generelle krav til prosjektering</i> i KS 30001.
3.2	Tverrfaglig energikonsept	
	Ivaretas i BREEAM-NOR.	
3.3	Dokumentasjon av tetthet	
	Tetthetsmålinger av bygget skal utføres i henhold til NS-EN 13187. Lekkasetallet for nybygg inkl. idrettshall skal være ≤ 0,4 luftvekslinger per time ved 50 Pa trykkforskjell.	Plan for målingene skal fremkomme av fremdriftsplanen og gjennomføres: • Etter at tettesjiktene er montert • Ved sluttkontroll
4. MATERIALER		
Nr	Krav	Dokumentasjon
4.1	Fravær av miljøgifter	
	Produkter og materialer brukt i bygget skal ikke inneholde miljøgifter. Miljøgifter definert på følgende lister skal ikke benyttes: • Den norske prioritetslista • REACH	Dokumenteres ved å utarbeide en oversikt over bygningsprodukter som skal inneholde navn på produkt, produsent og tilhørende informasjon som kan bekrefte fravær av miljøgifter. Dette skal vedlegges FDV-dokumentasjonen. Eksempler på systemer som kan benyttes til slik dokumentasjon er CoBuilder og ProsjektDok.
4.2	Miljøsertifiserte materialer	
	Minst 10 produkter fra produktgruppene angitt i tabell Mat 02-02 <i>Relevante bygningsdeler og produktgrupper</i> i BREEAM v.6.1.1, skal ha karakter 1-6 (min. 4 "grønne", øvrige "hvite") for alle miljøområdene i ECOproduct-metoden, eller tilfredsstillende kriteriene for EU-Ecolabel/miljømerket Svanen. Minst fire av de følgende 5 produktgruppene/kategoriene skal inkluderes: • 231/232 Isolasjon i yttervegger • 233/234 Vinduer/glassfasade • 235 Utvendig kledning • 246 Innvendig kledning • 251 Frittbærende dekker	Dokumenteres ved å innhente sertifikater på de aktuelle produktene. Dette skal vedlegges FDV-dokumentasjonen.
4.3	Lovlig hugget og bærekraftig trevirke	
	Alt trevirke og alle trebaserte produkter som brukes i prosjektet, skal være lovlig hugget og bærekraftig. Kravet gjelder både trevirke som benyttes som bygningsmateriale i ferdig bygg, og det som brukes midlertidig under oppføring på utbyggingsområdet (f.eks. forskalingsmaterialer i tre). Ved ombruk kan dette kravet fravikes etter avtale med byggherre.	Dokumentasjon eller sertifikat på at trevirke og trebaserte produkter stammer fra bærekraftig skogsdrift må innhentes (sertifisert etter FSC- eller PEFC-standard). Dette skal vedlegges FDV-dokumentasjonen.
4.4	Fallunderlag på lekeplass	
	Bruken av gummidekker skal reduseres til et minimum, og avgrenses til områder med høye lekestativer med fare for fall. Fravær av miljøgifter skal dokumenteres. Innhold av miljøgifter i kandidatlisten (REACH) skal på leveringstidspunkt til oppdragsgiver ikke overstige 0,1 vektprosent. Slitelaget skal være gjennomfarget og legges slik at ferdig tykkelse er 15 mm. Ved montering av helstøpt fallunderlag, skal det ikke forekomme noen avrenninger av granulat og lim til nærliggende områder. På området hvor blandingen foregår, skal grunnen dekkes slik at eventuelt søl med letthet kan samles og på den måten unngå tilsig til natur. Dersom det forekommer punktutslipp til natur, må entreprenør sørge for å fjerne granulat fra området på selvkost.	Produktet skal være i henhold til NS-EN 1176-1:2017 med en minimumsgaranti på utførelse og produktkvalitet på 5 år. Dokumenteres på landskapsplan.

4.5	Ombrukskartlegging	
	Eksisterende bygningsmasse på tomten har i forbindelse med skisseprosjektet blitt kartlagt og det foreligger egen rapport etter ombrukskartleggingen. Ombrukskartleggingen ble utført mens bygningsmassen var i full drift. Eventuelt supplerende kartlegging skal gjennomføres av entreprenør, i samråd med Trondheim kommune og kartlegger, i god tid før demontering/riving. Materialene fra ombrukskartleggingen er registrert i Loopfront. Entreprenøren har ansvar for å oppdatere registreringene i Loopfront, både det som er brukt i prosjektet og det som er sendt til andre prosjekter, inkludert både nyprisverdi, vekt og klimagevinst.	• Ombruksrapport • Eventuell supplerende ombrukskartlegging • Loopfront
4.6	Ombruk av materialer, bygningsdeler og tekniske komponenter	
	Det skal benyttes brukte materialer, bygningsdeler og tekniske komponenter i prosjektet. Prosjektet (nybygg inkl. idrettshall) skal oppnå minimum ett poeng i Mat 06, BREEAM-NOR v.6.1.1. Viser til <i>Del II - C4-1-12-1 Vedlegg - ombruk materialoversikt</i> som gir oversikt over aktuelle og tilgjengelige varer fra eksisterende bygg. All ombruk skal avklares med byggherre. Det tilstrebes også ombruk utover krav i Mat 06. Omfanget av ombruk avklares i samhandlingsfasen. Entreprenør har ansvar for å fremskaffe eventuelle resterende materialer/bygningsdeler/tekniske komponenter for å oppfylle krav ihhv. Mat 06.	• Ombruksrapport • Registreringer lagt inn i Loopfront Dokumenteres iht. Mat 06, BREEAM-NOR v.6.1.1 ved ferdigstillelse.
4.7	Materialeffektivitet	
	Materialeffektivitet skal være tema i prosjekteringsfasen for å minimere og redusere materialbruk. Eksempler på tiltak: • Fokus på bevaring • Unngå overdimensjonering • Ombruk av bygningsdeler og tekniske komponenter • Bruk av materialer med høy andel gjenvunnet innhold • Alternative design- og konstruksjonsmetoder som resulterer i lavere materialforbruk og mindre svinn, f.eks. lette konstruksjoner • Planlegge bygget slik at standardstørrelser på bygningsmateriell (bredde, lengde, høyde) i størst mulig grad kan benyttes	Entreprenør skal i forprosjekt utarbeide dokumentasjon (rapport/møtereferat) som viser anbefalte tiltak. Entreprenør følger opp dokumentet i detaljprosjekt og byggeperiode, og dokumenterer gjennomførte tiltak.
4.8	Ombrukbarhet	
	Ombrukbarhet skal være tema i prosjekteringsfasen. Det skal tilrettelegges for bruk av ombrukbare materialer. Det skal unngås å prosjektere med sammensatte produkter og løsninger som gjør det vanskelig å sortere, ombruke eller gjenvinne materialene ved endt levetid. Følgende elementer skal vurderes: • Materialvalg • Levetid på komponenter • Fleksible forbindelser • Merking av materialer og komponenter for ombruk • Innhold av helse- og miljøskadelige stoffer som reduserer muligheten for ombruk	Entreprenør skal i forprosjekt utarbeide dokumentasjon (rapport/møtereferat) som viser anbefalte tiltak. Entreprenør følger opp dokumentet i detaljprosjekt og byggeperiode, og dokumenterer gjennomførte tiltak.
5. AVFALL		
Nr	Krav	Dokumentasjon
5.1	Avfallsreduksjon og sortering i byggefase	
	Mengden produsert avfall som f.eks. spill, kapp og emballasje skal reduseres. For nybygg inkl. idrettshall skal det genereres maksimalt 25 kg avfall/m² (BRA). Det settes ikke krav til maksimalt generert avfall for riving av brakkene og rehabilitering av eksisterende bygg. Minimum 90 % av avfallet (etter vekt) skal kildesorteres på byggeplass i minimum følgende fraksjoner: Farlig avfall, EE-avfall, betong/tegl, behandlet trevirke, ubehandlet trevirke, metall, gips, glass, plast, papp og restavfall. Kravet til sorteringsgrad gjelder for både nybygg og riving/rehabilitering. Rent trevirke, ren gips og trepaller skal materialgjenvinnes. Det skal avfallsrapporteres hver måned, hvor avfallsmengde i de ulike fraksjonene, samt sorteringsgrad, følges opp.	I entreprenørens riggplan skal det fremkomme hvordan avfallslogistikk på byggeplassen er tenkt løst for å oppnå kildesorteringsgraden. Det skal utarbeides en sluttrapport når arbeidene er ferdig som viser faktisk fordeling av avfallet, fordelt på ulike fraksjoner, mengde (kg), mengde/m², sorteringsgrad (%) og andel materialgjenvunnet avfall (%). Sluttrapport med avfallsplan for nybygg (blankett 5178) og sluttrapport med avfallsplan for rehabilitering og riving (blankett 5179) inkl. dokumentasjon på disponeringsmåte skal vedlegges FDV.

5.2	Overskuddsmaterialer	
	Det skal unngås at overskuddsmaterialer kastes. • Overskuddsmaterialer skal etter avtale sorteres i egen container (levert av entreprenør). Containeren må være lukket og med dør, for forsvarlig oppbevaring av materialer. Entreprenør kontakter Trondheim kommunes gjenbrukslager (Gjenbrukslageret) ved behov for tømming, og legger til rette for tilkomst. • Avkapp i tre med lengde over 600 mm skal sorteres i egen container (levert av entreprenør) for bruk i eksempelvis kunst og håndverk i skolene. Entreprenør sørger for leie og transport av container mellom Gjenbrukslageret og prosjektet. Når container er full, transporteres den av entreprenør til Gjenbrukslageret og settes igjen på ubestemt tid for tømming. Entreprenør skal etter behov ha to containere til rådighet slik at det alltid er en tilgjengelig på byggeplass.	Containerene skal kontrolleres på miljørundene. Materialer på avveie skal referatføres og flyttes til riktig sted.
6. AREALBRUK OG ØKOLOGI		
Nr	Krav	Dokumentasjon
6.1	Fremmede arter	
	Fremmede arter skal fjernes i henhold til tiltaksplan, se vedlegg <i>Del II - C4-1-10 ØKOL-NOT-002 signert</i> Anleggsutstyr som er i berøring av fremmede arter skal rengjøres for å unngå spredning. Arter/organismer listet i Vedlegg I i "Forskrift om fremmede organismer" skal ikke benyttes.	Undersøkelser dokumenteres i tiltaksplanen med • tabell med navn og kort beskrivelse av artene • hvilke arter det er aktuelt å bekjempe og hvordan Tiltaksplanen skal være ferdigstilt før endelige utomhusplaner ferdigstilles, slik at anbefalingene kan ivaretas og vedlegges konkurransegrunnlaget. Fjerning av fremmede arter dokumenteres gjennom fotografier og beskrivelse av frakt og destruering, f.eks. gjennom kvittering fra godkjent deponi. Tiltaksplanen skal vedlegges FDV-dokumentasjonen for å synliggjøre hva som må følges opp gjennom skjøtsel.
6.2	Biologisk mangfold og påvirkning på økologi	
	Byggherre har identifisert de eksisterende økologiske kvalitetene, økosystemtjenestene og biologisk mangfold i utbyggingsområdet, ref. utfyllt Vedlegg 2, Sjekkliste for naturverdier. Det skal benyttes planter som er hardige, krever lite stell og vanning, samt ikke utgjør fare for spredning til naturen. Et utvalg av planter som tilføres skal være insektvennlige.	Entreprenør skal følge opp sjekklisten for naturverdier, og punkter krysses av "ja" skal beskrives med nødvendige tiltak. Ved endringer i prosjektet må også øvrige punkter vurderes på nytt. Punktene skal følges opp i MOP.
6.3	Bevaring av eksisterende vegetasjon i byggeperioden	
	Eksisterende vegetasjon skal i størst mulig grad bevares i samsvar med krav i Byggforskeren 316.211 "Bevaring av vegetasjon i bygge- og anleggsområder". Trær skal beskyttes i henhold til Veileder for arbeid nær trær og Normtegninger Trondheim kommune: TK-O 01 Beskyttelse av trær i anleggsfase, TK-O 02 Beskyttelse av trær i anleggsfase, unntakstilfeller og TK-O 03 Graving nær trær.	Dokumenteres av entreprenør gjennom ivaretagelse av marksikringsplan utarbeidet av LARK. Arborist må skrive tilstandsrapport for trær ved behov. Intensjonene i marksikringsplanen skal videreføres i landskapsplan og i riggplan. Arbeid nær trær skal være tema på byggemøter når det er aktuelt.
6.4	Klimatilpasning	
	I alle faser skal sjekkpunktene i SINTEF-rapporten Klimatilpasset bygning. Anvisning for anskaffelse i plan- og byggeprosessen gjennomgås og ansvarsområder fordeles. Dette for å sikre at konstruksjonene og uteområdet er planlagt, prosjektert og utført for å motstå dagens vær-situasjon og det klimaet bygningen er forventet å møte i fremtiden.	Sjekklisten skal følges opp i alle faser og valgte løsninger skal dokumenteres i utfyllt sjekkliste.
6.5	Blågrønn faktor (BGF)	
	BGF skal beregnes i henhold til Vedlegg 4, Kommuneplanens arealdel 2022-2034, Blågrønn faktor, Norm og veileder som er basert på NS 3845:2020 "Blågrønn faktor. Beregningsmetode og vektingsfaktorer". Byggherre har planlagt nødvendige tiltak for å oppnå krav til BGF. BGF er beregnet i skisseprosjektet, ref. <i>Del II - C4-1-6 Blågrønn faktor Tonstad skole</i>. Entreprenøren er ansvarlig for videreføring og dokumentasjonen av beregningen. Prosjektet må være innenfor normtall for BGF: Skole, barnehage, helse og omsorg: Sone 3+4: 0,8	Dokumentasjon/beregning av BGF. Endelig versjon av utfyllt regnearkmal skal vedlegges FDV.

7. FORURENSNING		
Nr	Krav	Dokumentasjon
7.0	Miljøkartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer	
	Eksisterende bygningsmasse på tomten har i forbindelse med skisseprosjektet blitt kartlagt og det foreligger egen miljøkartleggingsrapport. Dette for å avdekke helse- og miljøfarlige stoffer i eksisterende bygningsdeler/materialer, slik at dette saneres og håndteres på riktig vis før rehabilitering/riving/ombruk igangsettes. Miljøkartleggingen ble utført mens bygningsmassen var i full drift. Eventuelt supplerende kartlegging skal i samråd med kartlegger gjennomføres av entreprenør i god tid før demontering/riving.	Miljøkartleggingsrapport
7.1	Forurensede masser	
	Eksisterende forurensninger i grunnen skal forsvarlig håndteres i henhold til myndighetenes krav og anbefalinger. Byggherre har utført en miljøteknisk grunnundersøkelse i forbindelse med skisseprosjektet og det foreligger egen rapport. Entreprenør skal, ved behov, utføre supplerende miljøtekniske grunnundersøkelser iht. føringer fra rapport/tiltaksplan. Entreprenøren er ansvarlig for at det utarbeides tiltaksplan på bakgrunn av rapport fra miljøteknisk grunnundersøkelse. Entreprenøren er ansvarlig for å dokumentere massehåndteringen, samt utarbeide nødvendig sluttdokumentasjon.	Miljøgeologiske undersøkelser, datarapport Entreprenør er ansvarlig for at tiltaksplan skal foreligge før gravearbeidene tar til.
7.2	Radon	
	For å dokumentere at radonkonsentrasjonen i inneluften er innenfor forskriftskrav, skal entreprenør gjennomføre radonmåling i vinterhalvåret (medio oktober - medio april) i løpet av første driftsår med normal ventilasjonsdrift. Dersom forskriftskrav ikke er tilfredsstilt, må nødvendige tiltak aktiveres.	Notat fra sluttkontroll vedlegges FDV.
7.3	Lysforurensning i byggefasen	
	Utvendig lys i kraner og master montert på bygningene skal være slukket i tidsrom hvor det ikke pågår arbeid. Lys skal monteres og rettes slik at de ikke er til sjenanse for personer/bygninger utenfor byggeplassen.	Plan for belysning i byggefase skal fremgå i riggplan.