



TRONDHEIM KOMMUNE

Tore Myrvold - Utbyggingssjef i Trondheim kommune  
02.12.2020

# Trondheim kommune – samhandling med det lokale næringsliv for å sikre bærekraftig utvikling



# Tema

- **Trondheim eiendom**
- **Styrende dokumenter i anskaffelsen**
- **Trebyen Trondheim**
- **Erfaringer med massivtre**





# Trondheim eiendom



- Største enheten i Trondheim kommune med **620** medarbeidere
  - Forvaltning, **Drift**, **Vedlikehold** og renhold av alle kommunale bygg
  - **Utvikling og bygging** av skoler, barnehager, helse- og velferdssenter, boliger, idretts-, kultur- og administrasjonsbygg
- 
- Ca. **1,3 mill kvm** eiendom til forvaltning
  - Ca. **4000** kommunale boliger
  - Midt-Norges største eier/utbygger og bygger for **ca. én milliard kroner hvert år.**



# Politiske vedtak

- **Kommunedelplan: energi- og klima 2017-2030 ble vedtatt i bystyret 18.05.2017**

## Visjon:

Som Norges **teknologiske hovedstad**, har Trondheim en særskilt mulighet til å gå foran i **det grønne skiftet**.

Et klimavennlig og klimarobust Trondheim vil bli **en bedre by** å bo, arbeide og leve i.

I denne planen setter Trondheim kommune **ambisiøse klimamål** for både byen og egen virksomhet.



# Styrende dokumenter i anskaffelsen

- Kommunedelplan energi og klima 2017-2030
- Miljøstrategi for bygg 2018-2022
- Miljøkrav i byggeprosjekter



# Noen klimamål i bygge- og anleggsvirksomheten



TRONDHEIM KOMMUNE

## Kommunedelplan: energi og klima 2017-2030



### TRONDHEIMS VEDTATTE ENERGI- OG KLIMAMÅL

#### Mål for bysamfunnet

#### Indikator

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 I 2020 er Trondheim et forbilde og en samarbeidsarena for grønn verdiskaping og utvikling av klimavennlige teknologi og levemåter             | <i>Under utvikling</i>      |
| 2 I 2020 er de direkte klimagassutslippene i Trondheim redusert med 10 % i forhold til <u>2009</u>  | Tonn CO <sub>2</sub> ekv/år |
| 2a I 2023 er de direkte klimagassutslippene i Trondheim redusert med 30 % i forhold til <u>2009</u> *   | Tonn CO <sub>2</sub> ekv/år |
| 3 I 2025 er Trondheim robust for å møte framtidige klimaendringer   | <i>Under utvikling</i>      |
| 4 I 2030 er stasjonær energibruk i bygg og anlegg på samme nivå som i 2013 (ca 3,5 TWh). Dette tilsvarer en 20 % reduksjon i forbruk per person | TWh                         |
| 5 I 2030 er de direkte klimagassutslippene redusert med 80 % i forhold til <u>2009</u>  | Tonn CO <sub>2</sub> ekv/år |







TRONDHEIM KOMMUNE

# Miljøstrategi for bygg 2018-2022



# INNHOOLD

---

- 3 Bakgrunn
- 4 Miljøpolitikk
- 5 Kompetanse og innovasjon
- 6 Helse og miljø
- 7 Utslippsfrie Trondheim
- 8 Klimafotavtrykk
- 9 Materialer
- 10 Klimatilpasning
- 11 Avfall og forbruk
- 12 Klimatilpasning
- 13 Natur- og kulturverdier



Lade skole 2018. Arkitekt: Eggen Arkitekter AS  
Trapperoduser: Melby snekkerverksted AS foto: Jan Lillehamre







Nardo skole 2008  
Massivtre, lavenergi Arkitekt: Eggen Arkitekter AS foto: foto: Synlig AS

I vedtaket til kommunedelplan for energi og klima 2017-2030 ble det nedfelt en visjon:

**Trondheim kommune skal være en internasjonal foregangs-kommune for utvikling av gode klima og miljøløsninger.**

Miljøstrategi for bygg har som hensikt å peke ut områder for klima- og miljøarbeidet for Trondheim kommunes eide bygninger med tilhørende uteområder. Dokumentet oppsummerer ambisjoner, mål og føringer gitt gjennom politiske saker, samt krav og retningslinjer som fremkommer av ulike regelverk.

Kommunen skal tilstrebe helhetlige løsninger som kombinerer kvalitetskrav med positiv effekt på miljøet, både inne og ute. Helhetlige løsninger inkluderer transportbehov for varer og personell, arealbruk, anleggsprosess, materialvalg, energibruk, levetid, drifts- og vedlikeholdskostnader.

Saksprotokoll med vedtak:  
Formannskapet 07.08.2018, sak 145/18

Trondheim 07. august 2018



# KLIMAFOTAVTRYKK



Lade skole 2018. Grønne tak/lekeareal på tak.  
Arkitekt: Eggen Arkitekter AS. Foto: Carl Erik Erikson

**Trondheim kommune skal arbeide for en klimanøytral eiendomsportefølje og utvikle helhetlige løsninger for bygg, energi og transport som bidrar til klimavennlig byutvikling.**

En analyse gjennomført i 2014 viste at bygge- og anleggsvirksomheten til Trondheim kommune trolig utgjør nærmere 60 % av kommunens totale klimafotavtrykk. Dette kommer som en følge av omfanget av investeringer i nybygg. I arbeidet med Kommunedelplan for energi og klima 2017-2030 ble bygg og anlegg løftet opp som et eget kapittel. For større prosjekter skal klimagassregnskap brukes aktivt i prosjektering og sammen med andre kriterier gi grunnlag for valg. Det skal føres eget klimagassregnskap for minimum to kategorier; materialbruk og energibruk.

**Klimafotavtrykket til større investeringsprosjekter i Trondheim kommune skal reduseres med 30 % i forhold til sammenlignbare referansebygg under forutsetning av at livsløpskostnadene ikke øker vesentlig.**

For å være i forkant av utviklingen i byggebransjen (referansebyggene), kreves det en kontinuerlig forbedring av det Trondheim kommune selv bygger. Lavere utslipp behøver ikke bety dyrere løsninger, men krever kunnskap og vilje til prioritering i alle faser av prosjektene. Mål for direkte og indirekte utslipp gjennom byggets levetid må derfor fastsettes parallelt med byggeprogram og økonomiske rammer.

I tillegg til et generelt mål om løft for flere prosjekter ble det gjennom handlingsprogrammet for energi og klimahandlingsplanen 2017-2020 fastsatt en rekke konkrete tiltak. Trondheim kommune skal i perioden 2018-2022 gjennomføre minimum 1-2 plusshus, samt et pilotprosjekt med mål om nullutslipp.





# MATERIALER



Lade skole 2018. Arkitekt: Eggen Arkitekter AS  
Trapperodusent: Melby snekkerverksted AS foto: Jan Lillehamre

Trondheim kommune skal gjennom aktiv bruk av anskaffelsesreglene for offentlige innkjøp bidra til økt bærekraft ved at det stilles krav til bruk av fornybare materialer med lavt klimafotavtrykk.

Byggematerialer utgjør en viktig del av klimafotavtrykket til bygg. For større byggeprosjekter skal det kreves miljødeklarasjoner (EPD) for de viktigste bygningsmaterialene og tall fra EPD'ene skal benyttes i klimagassregnskapet for det gjennomførte bygget.

Trebyen Trondheim har bidratt til at Trondheim er i front med å bygge i tre i større prosjekter. En rekke prosjekter er gjennomført i egen portefølje; barnehager, skoler og boliger, og det ble i formannskapet i 2015 vedtatt å forlenge prosjektet Trebyen Trondheim fram til 2020 med et mål om å dreie fokus fra forbildebygg til mer allmenn praksis. Trondheim kommune skal fortsette satsinga på tre. Fornybar materialbruk med lave utslipp skal vurderes i alle kommunale byggeprosjekter.

Varighet, gjenbruk og ombruk av det vi bygger i dag blir viktig for å få ned framtidige utslipp. Jo lengre levetid en bygning får, dess mindre blir miljøbelastningen. Vedlikehold er et nøkkelord i denne forbindelsen. Trondheim kommune har vært i front på planlagt verdibevarende vedlikehold av bygningsmassen. Dette videreføres som et viktig bidrag for miljøet.



# Miljøkrav i byggeprosjekt (rev 2)

## 1. LEDELSE

- 1.1. Miljøledelsessystem
- 1.2. Miljøansvarlig
- 1.3. Miljøoppfølgingsplan (MOP)
- 1.4. Beredskapsplan for miljøulykker
- 1.5. Klimagassregnskap
- 1.6. Fossilfri / utslippsfri byggeplass
- 1.7. Energiforbruk byggeplass
- 1.8. Transport til og fra byggeplass
- 1.9. BREEAM-NOR

## 2. HELSE OG INNEMILJØ

- 2.1. Inneluftkvalitet
- 2.2. Støy og vibrasjoner
- 2.3. Rent tørt bygg
- 2.4. Fuktsikring

## 3. ENERGI

- 3.1. Energimerking
- 3.2. Totalt energibehov
- 3.3. Energikonsept
- 3.4. Dokumentasjon av tetthet og isolasjonsevne

## 4. MATERIALER

- 4.1. Forsvarlig lagring av materialer
- 4.2. Fravær av miljøgifter
- 4.3. Miljøsertifiserte materialer
- 4.4. Bærekraftig trevirke
- 4.5. Krav til utslipp fra materialer
- 4.6. Fallunderlag på lekeplass

## 5. AVFALL

- 5.1. Gjenbruk av materialer og komponenter
- 5.2. Endringsdyktige bygg
- 5.3. Overskuddsmateriale
- 5.4. Avfallsreduksjon og sortering i byggefase
- 5.5. Avfallsreduksjon gjennom livsløpet

## 6. AREAL OG ØKOLOGI

- 6.1. Bevaring av eksisterende vegetasjon
- 6.2. Biologisk mangfold
- 6.3. Svartelistede arter
- 6.4. Bruk av takflater

## 7. FORURENSNING

- 7.1. Forurensede masser
- 7.2. Radon
- 7.3. Overvannshåndtering
- 7.4. Lysforurensning



# Materialer:

## 4. MATERIALER

- 4.1. Forsvarlig lagring av materialer
- 4.2. Fravær av miljøgifter
- 4.3. Miljøsertifiserte materialer**
- 4.4. Bærekraftig trevirke**
- 4.5. Krav til utslipp fra materialer**
- 4.6. Fallunderlag på lekeplass

**Minst 10 produkter fra produktgruppene angitt i Tabell 33 i BREEAM-NOR skal ha karakter 1-6 (grønt eller hvitt) for alle miljøområdene i Ecoproduct-metoden eller tilfredsstillende kriteriene for EU-Ecolabel/miljømerket Svanen.**

Minst fire av de følgende kategoriene skal inkluderes:

- 231/232 Isolasjon i yttervegger
- 234 Vinduer
- 235 Utvendig kledning
- 246 Innvendig kledning
- 251 Dekker

**Dokumenteres ved å innhente sertifikater på de aktuelle produktene.**

Det skal jobbes aktivt for å redusere klimagassutslipp fra leverandører av materialer i prosjektet, med fokus på byggets hovedkonstruksjoner.

Krav til materialer (systemgrense A1-A3):

- **Betongkonstruksjoner, hulldekker og påstøp: Lavkarbonbetong klasse A** (gjennomsnitt)
- **Armeringsstål: 100% resirkulert**
- **Konstruksjonsstål: Minst 20 % resirkulert**

Alternativt må det kompenseres med lavere utslipp for andre produkter.

**Krav til materialer dokumenteres gjennom Miljødeklarasjoner (EPD).**

Det skal innhentes EPD utarbeidet iht. EN 15804, EN ISO 14025 eller ISO 21930 for minst 15 produkter etter bygningstabellen i NS 3451:

- 21 Grunn og fundamenter
- 22 Bæresystemer
- 23 Yttervegger
- 24 Innervegger
- 25 Gulv og dekker
- 26 Tak (samlet).

**Trevirke og trebaserte produkter skal stamme fra bærekraftig skogsdrift.** Bruk av tropisk trevirke skal ikke forekomme. Dette gjelder også miljøsertifisert tropisk tømmer. Oppdatert liste over de tresortene som kan komme fra regnskog finnes på nettsidene til Regnskogfondet ([www.regnskog.no](http://www.regnskog.no)).

**Dokumentasjon eller sertifikat på at trevirke og trebaserte produkter stammer fra bærekraftig skogsdrift må innhentes** (sertifisert etter FSC- eller PEFC-standarden). Dette gjelder også for materialer fra Norden.



# Trebyen Trondheim

Apne med ▾  
**Saksprotokoll**

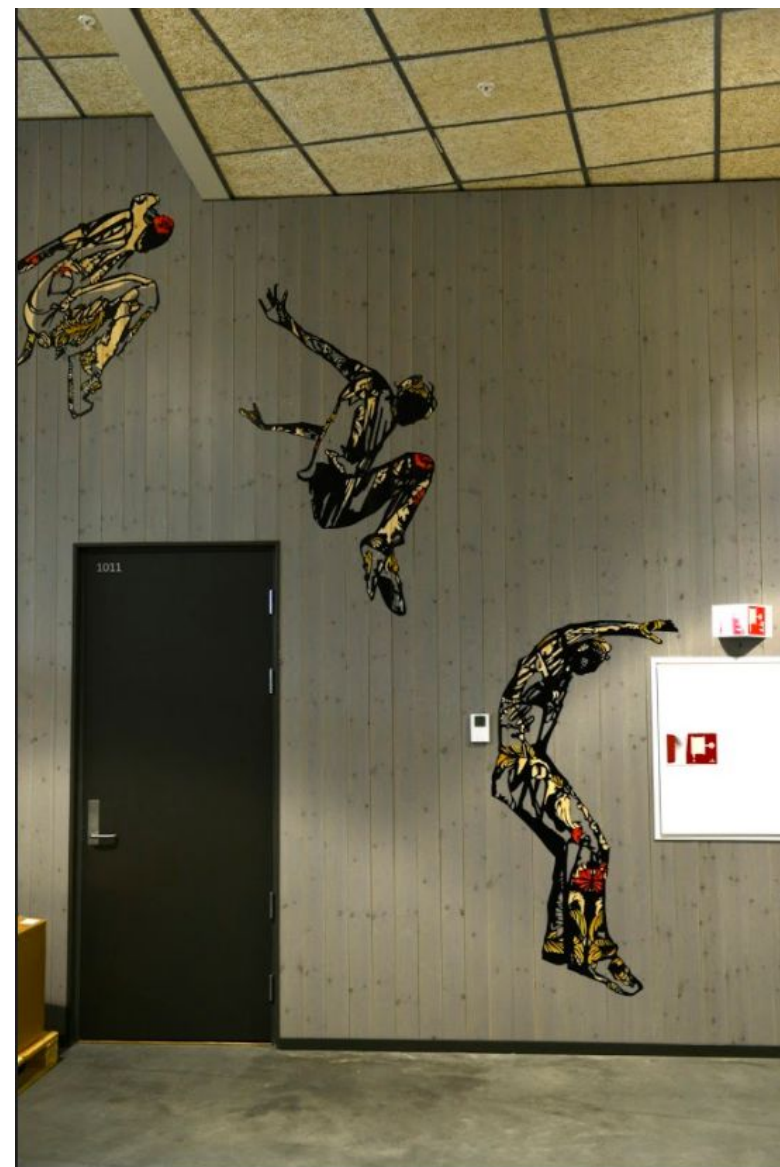
**Utvalg:** Formannskapet  
**Møtedato:** 29.09.2020  
**Sak:** 249/20  
**Tittel:** Saksprotokoll - Trebyen Trondheim - bærekraftig arkitektur

**Resultat:** Annet forslag vedtatt  
**Arkivsak:** 20/38245

**Vedtak:**

Formannskapet vedtar at oppgavene i Trebyen Trondheim videreføres som virkemiddel for å nå målene om bærekraftig arkitektur og koordineres med estetikkveileder for materialvalg og øvrig arbeid med byutvikling, klima og miljø. Funksjonen som byarkitekt må på plass sammen med en strategi for bærekraftig arkitektur.

Formannskapet vil peke på viktigheten av at det må arbeides målrettet for å bygge opp et norsk produksjonsmiljø som utvikler bærekraftige byggelementer i tre med norske råvarer.





# Trebyen Trondheim

ble etablert som prosjekt i 2006.

Tre er et viktig virkemiddel for å løse det grønne skiftet i byggebransjen, og det er fortsatt behov for en satsing på tre, men hvis vi skal nå målene om en bærekraftig by har vi behov for mindre polarisering mellom ulike løsninger.

Trebyen Trondheim har lyktes med å bidra til å sette tre på dagsorden. Trondheim har markert gjennom prosjektet at vi satser på tre i bærekraftig arkitektur og byutvikling. Trebyen har bidratt til kunnskap i bransjen, bruk av tre i egne byggeprosjekter, samt vært en møtearena til inspirasjon for andre byggherrer.

For egne investeringsprosjekter har de tydelige politiske vedtakene om tre i tillegg vært svært viktig for å integrere tre fra starten av i prosjektene.

Trondheim kommune har ikke vært alene om å satse på tre i bærekraftig arkitektur, andre aktører har også satt tre på dagsorden. De senere årene har Trondheim fått flere innovative vakre komplekse bygg med tre som konstruktivt materiale. Kommunen og andre byggherrer har lyktes best med å være forbilder når våre trebygg også er varige og vakre, har funksjonelle løsninger, et godt inn klima og er økonomisk bærekraftige.



# Erfaringer fra Arkitekt og Rådgivere

- Arkitekter synes dette er spennende og gir nye og mange muligheter til å utvikle bærekraftig arkitektur.
- Hos rådgivere er det avhengig av erfaringer, RIB og RIV er pga dimensjoner de største premissgiverne.
- Nødvendig med optimalisering av bærestruktur ved f.eks lange spenn.
- Tre er et brennbart materiale og det mangler preaksepterte løsninger på brann - tar tid å få nødvendig godkjenninger





# Erfaringer fra Entreprenørene

- Det er utfordringer knyttet til logistikk og plass på byggeplassen
- Skal massivtre tildekkes under bygging / bygge under tak?
- Totalentreprenør og underentreprenører synes det var bedre å bruke massivtre, lettere med innfesting, bedre luft inne i bygget etc.
- Så er det fortsatt mye betongekspertertise der ute.....





# Erfaringer fra drift og renhold

Drift elsker tre bygg:

- Ingen tagger på trebygg
- Solid materiale inne og ute. ( lite hærverk )
- Lukter friskt i mange år
- Gode feste flater for oppheng
- Lett å drifte når ting tåler litt
- Vi er kjempefornøyd med tre bygg



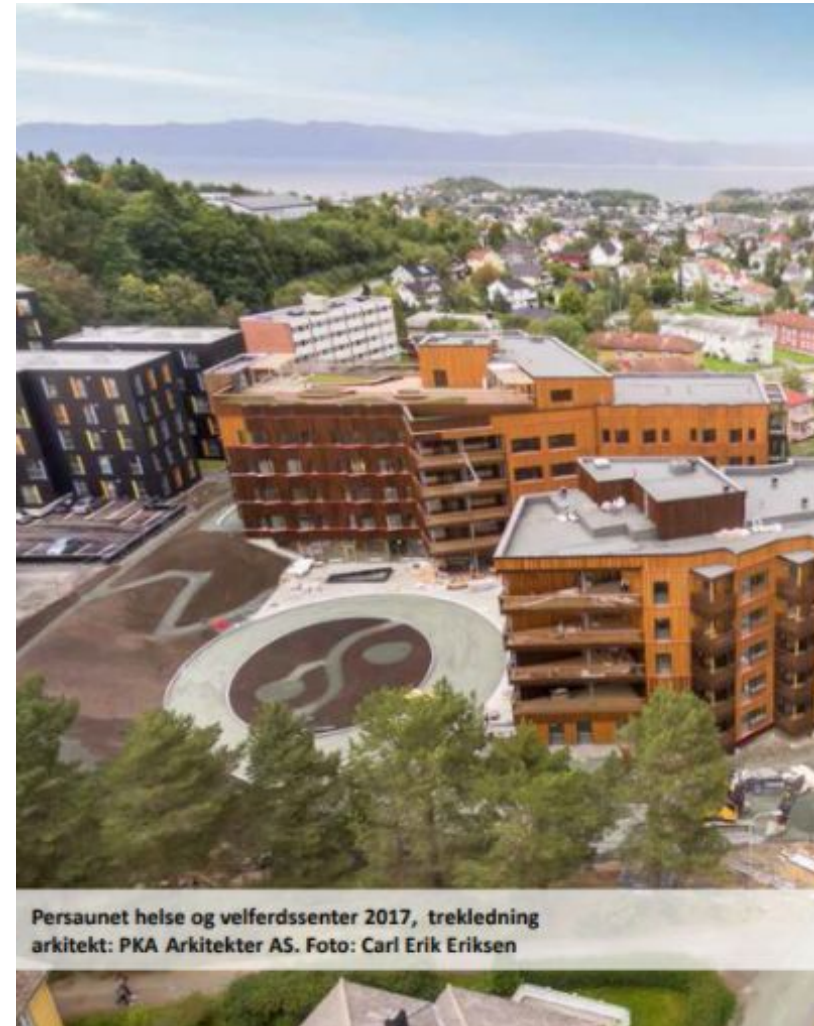
Renhold noe mer tilbakeholden:

- Vi er lite fornøyd med tre paneler etc innendørs og særlig om disse er ubehandlet eller oljet. Lakk etc er fine underlag for oss.



# Generelle erfaringer ved bruk av massivtre?

- Det fantes ikke brannteknisk dokumentasjon på løsning med massivtreplater og stålsøyler i kombinasjon. Vi endte derfor opp med å måtte demontere massivtreplater på vegger, montere to lag gips og så remontere massivtreplater.
- Vanskelig å tette feilaktige/for store utsparinger på en pen måte
- Fotavtrykket på bygget blir noe større enn med tradisjonelle byggematerialer.
- Det var noen mindre utfordringer med fuktopptrekk da massivtreet stod ned på betongplate. Skjoldene lot seg enkelt pusse bort.
- Vi hadde planlagt å behandle treet ( lasere) etter at bygget var tett. Det gjorde det lettere å få en fin sluttfinish.
- Det er viktig å beskytte kanter og hjørner som skal være eksponert i byggetiden slik at man unngår sliping og flikk etterpå.
- På grunn av lite erfaring er det lett å overdimensjonere.



# Hvorfra i "verden" kom massivtre elementene fra?

- De som så langt er mest brukt hos oss er Binderholz og Woodcon, begge med produksjon i Østerrike.
- Så er det etablert en fabrikk i Norge, Splitkon som holder til i Åmot

---

## Pris på massivtre vs andre materialer

- I starten opplevde vi forskjeller sammenlignet med andre materialer - men det var nok knyttet til usikkerheter og manglende erfaring
- Opplever for det meste marginale prisforskjeller nå, litt avhengig byggets beskaffenhet.





# Gjenbruk / ombruk = god sirkulærøkonomi

Hva er vi opptatt av i dag:

- Kartlegging
- Miljøvennlig riving
- Lagringsplass
- Sertifisering

Fremover må vi bygge bro mellom vern og nybygg, slik at vi utnytter kompetansen fra bygningsvern til utvikling av ny arkitektur og motsatt:

- Lære av fortiden i hvordan vi bygger fremtiden
- Nye bygg må designes for enkel demontering og ombruk
- Vurdere mulighet for transformasjon
- La de tunge bærekonstruksjonene stå ved rehab



## Et godt eksempel på gjenbruk:

Eksperimenthus på Svartlamoen representerer en litt annen tilnærming til bærekraftig arkitektur;

- nøysomhet,
- gjenbruk av materialer,
- det å kunne bo på mindre areal og dele på ressurser.



Ideen til prosjektet kom fra to arkitektstudenter på NTNU, som nå er en del av arkitektkontoret Nøysom arkitekter. De utviklet, sammen med beboere på området et skisseprosjekt bestående av fem selvbygde boliger tilknyttet et felleshus.

Gjennom kreativt gjenbruk av materialer er det skapt boliger til en lav pris, og med et svært lavt klimafotavtrykk for materialer.





# Massivtre



Lade skole



Sjetne skole



Ranheimsfjæra barnehage

