

*contexo -texere -texui -textum [to weave or twine together, connect, unite, construct, form]
Hence partic. contextus -a -um, [interwoven, connected, united]. Adv. contexte, [in close
connection]*

EBA - Kostnadseffektive klimagassreduksjoner

Presentasjon og gjennomgang av ny veileder

Context AS

Founded in 2004 we are a combined architectural practice and environmental consultancy focusing on sustainable people-centred social development.

Vision: 'shaping environments'

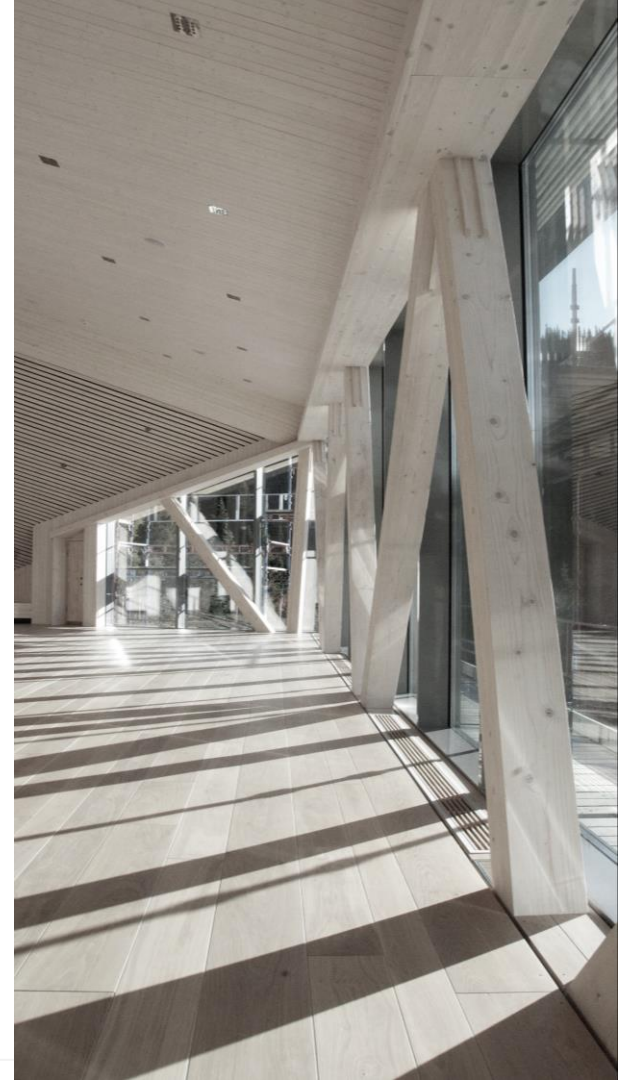
BREEAM NOR Accredited Professional & Assessor

Network based

We are involved in many innovative and influential projects for the sustainable development of the building sector in Norway

Context has in recent years developed and is currently delivering a unique solution for CO₂ mapping of development portfolios through our affiliate

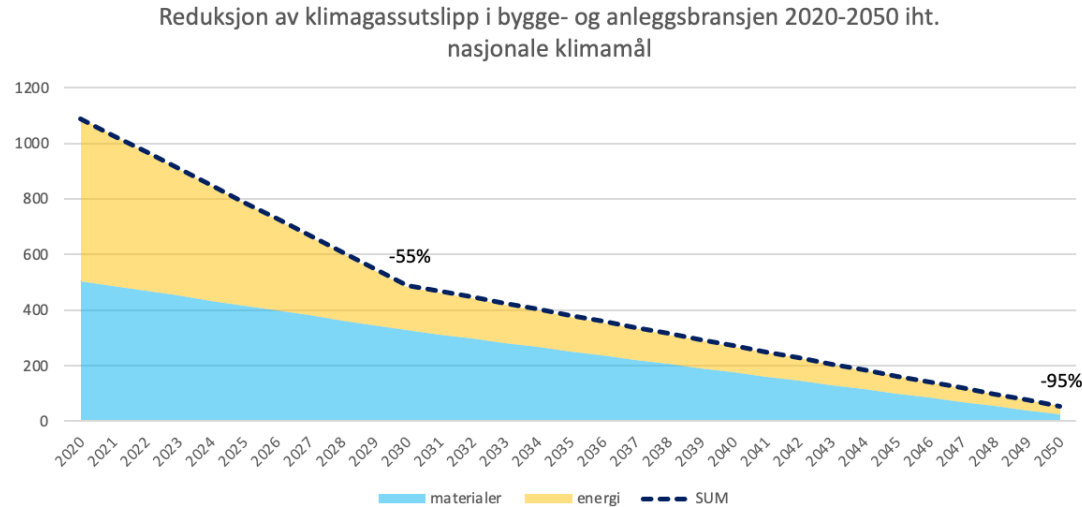
co₂pilot



2030 og 2050 - Hvor må vi?

Norges internasjonale klimaforpliktelser

Konsekvenser for bygge- og anleggsbransjen

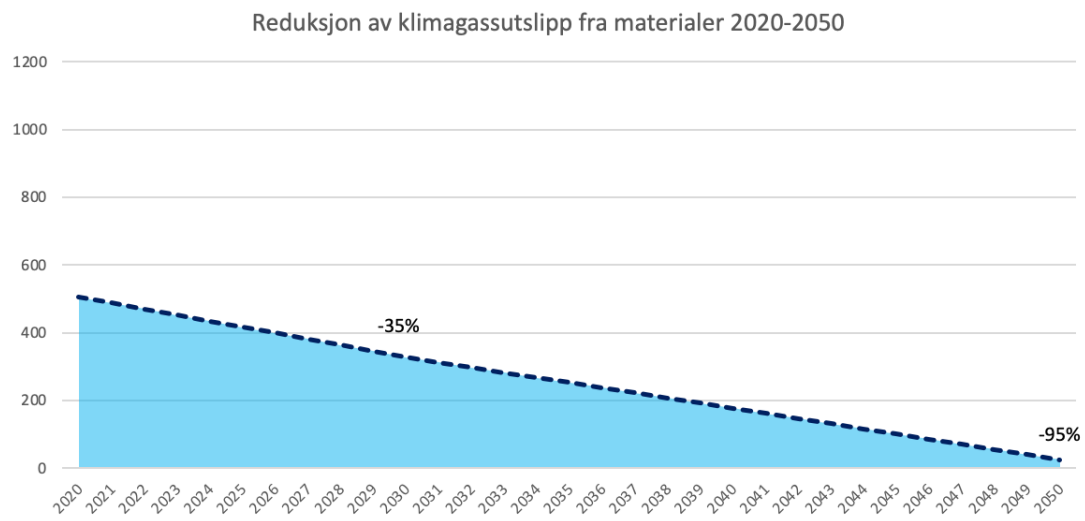


Reduksjon på minst 55% innen 2030, og 95% i 2050 (lavutslippsamfunnet)

Fordeling materialer og energi er iht. Context AS

Materialer i bygg og anlegg

Strategisk analyse

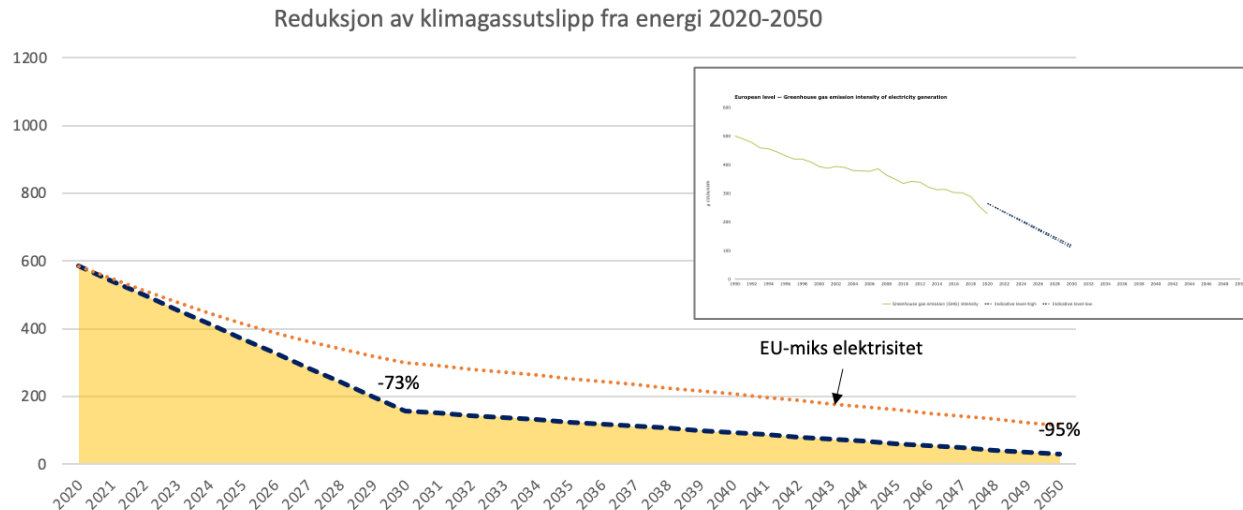


Reduksjon på minst 35% innen 2030, og 95% i 2050 (lavutslippsamfunnet)

Jevn kurve, reduksjon på 3-3,5% per år

Energibruk i bygg og anlegg

Strategisk analyse



Reduksjon på rundt 73% innen 2030, og 95% i 2050 (lavutslippsamfunnet)

Reduksjon på 7-7,5% per år mot 2030, men merk at EU miks bidrar til dette

Strakstiltak: Grunnstrategi for alle

20% klimagassreduksjon

Terskelverdier

(15% reduksjon)

+

Tiltak

(5% reduksjon)

=

20% reduksjon

Terskelverdier

EBA : 20% strategien

Terskelverdier for produkter

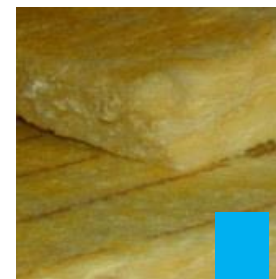
Følgende terskelverdier vil i typiske byggeprosjekter sikre en klimagassreduksjon på 15-20% sammenlignet med 2020-nivå - normalt uten kostnadskonsekvens.

Terskelverdiene angir maksimal tillatt verdi for CO₂-utslipp for sentrale materialgrupper. CO₂-utslipp skal ligge under disse verdiene, dokumentert gjennom en EPD (Environmental Product Declaration) iht. ISO 14025, eller tilsvarende tredjepartsertifisert miljødokumentasjon.

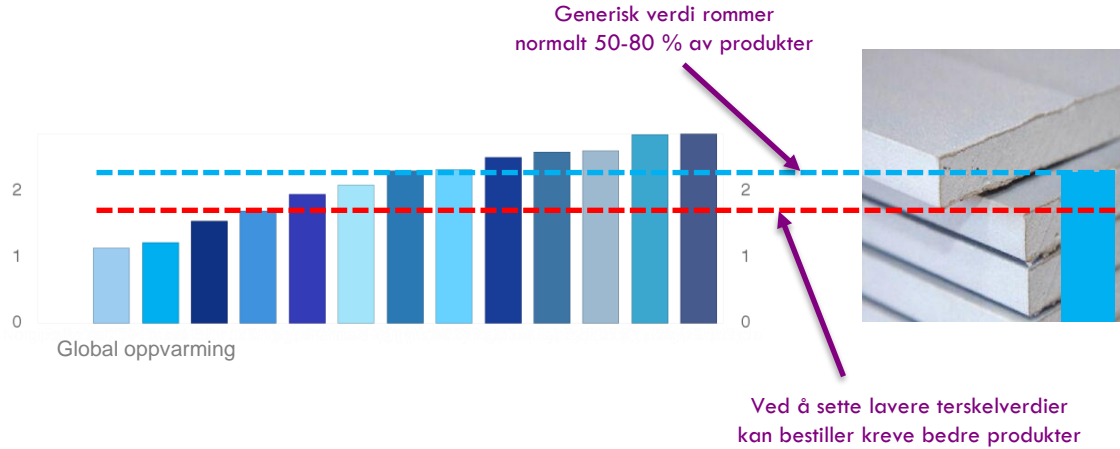
Materialgruppe		Terskelverdi
Betong		
Nivåene tilsvarer lavkarbonbetong klasse B (Merk: forespør alltid lavkarbonbetong klasse A som opsjon)		kg CO ₂ -ekv/m ³
B20	190	kg CO ₂ -ekv/m ³
B25	210	kg CO ₂ -ekv/m ³
B30	230	kg CO ₂ -ekv/m ³
B35	280	kg CO ₂ -ekv/m ³
B45	290	kg CO ₂ -ekv/m ³
B55	300	kg CO ₂ -ekv/m ³
B65	310	kg CO ₂ -ekv/m ³
Andre konstruksjonsmaterialer		
Armeringsstål	0,50	kg CO ₂ -ekv/kg
Konstruksjonsstål (HULT)	1,05	kg CO ₂ -ekv/kg
Konstruksjonsstål (kaldformede og sveisede profiler)	2,80	kg CO ₂ -ekv/kg
Huldekker (lavkarbonklasse B)	110	kg CO ₂ -ekv/tonn
Bygningsplater		
Gipsplater (standard type)	2,1	kg CO ₂ -ekv/m ²
Kryssfiner	11,0	kg CO ₂ -ekv/m ²
Isolasjon		
Glassull (myk isolasjon i bindingsverk)	0,80	kg CO ₂ -ekv/R=1
Steinull (myk isolasjon i bindingsverk)	1,10	kg CO ₂ -ekv/R=1
EPS (trykkklasse 80 kN/m2)	2,20	kg CO ₂ -ekv/R=1
XPS (trykkklasse 300 kN/m2)	3,50	kg CO ₂ -ekv/R=1

Alle oppgitte terskelverdier er ekskludert biogent karbon og gjelder livsløpsfaser A1-A3.
Oppdatert 22.12.22.

Utslipp varierer mellom
materialer...



... og mellom produkter innenfor en materialgruppe



EBA : 20% strategien

Kostnadseffektive tiltak

Følgende tiltak vil bidra til å sikre en 5-10% reduksjon i klimagassutslipp fra materialer i typiske byggeprosjekter. Tiltakene skal benyttes sammen med terskelverdiene som del av 20% strategien. De estimerte reduksjonene er i forhold til prosjektets samlede klimagassutslipp fra materialer. Merk at reduksjonene ikke kan summeres direkte, da noen tiltak vil være overlappende. Tiltakene har et samlet potensiale på 5-8% av klimagassutslippene fra materialbruk i et typisk prosjekt.

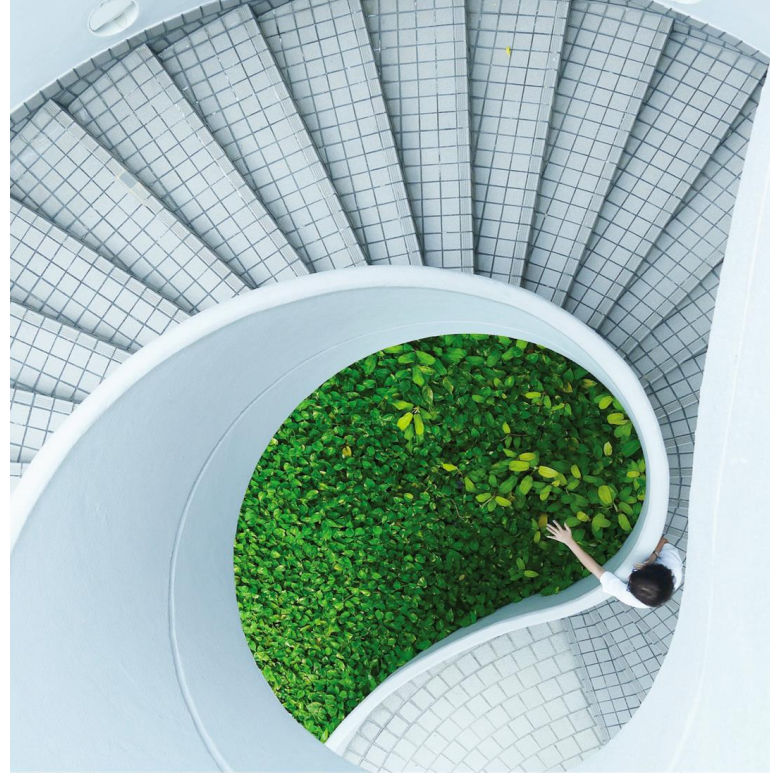
Tiltak for entreprenør	Estimert reduksjon
Benytt trestendere fremfor stålendere i innervegger Reduksjonen gjelder for netto utslipp, ekskludert lagr et (biogent) karbon i trestenderne	1-2%
Benytt glassull fremfor steinull Glassull har normalt lavere klimagassutslipp enn steinull, selv om forskjellen er mindre for de beste produktene.	1-2%
Benytt prefabrikasjon og precut der mulig Redusert avfall i byggeprosessen vil påvirke materialutslipp knyttet til kapp og svinn.	0-1%
Planlegg forskaling og forskalingselementer for ombruk Redusert avfall i byggeprosessen vil påvirke materialutslipp knyttet til forskalingsarbeider.	0-1%

Tiltak i samarbeid med byggherre	Estimert reduksjon
Forenkle bygningsform Redusere antall sprang, antall stålsøyler i fasadene, begrense kuldebroer, optimale spennvidder.	2-3%
Redusert glassareal Verdien gjelder for reduksjon av glassareal fra 25% til 20% av 0-1% oppv. BPA. Merk at det også vil være en energigevinst i dette.	0-1%
Lette konstruksjoner (trevirke) i toppetasjer og tak Betongdekke i tak erstattes med massivt e eller lett-tak, stålsøyler og -bjelker erstattes med trekonstruksjoner.	2-3%
Redusert underjordisk parkeringsanlegg Estimatet gjelder for reduksjon av materialmengder med rundt 1-2% 10%, som følge av færre p-plasser eller mer effektiv utforming.	1-2%

Oppdatert 22.12.22.

Ny veileder
35-50% klimagassreduksjon

Ny veileder



Veileder for klimagassreduksjoner **Formålsbygg**



Hva ser veilederen på?

Kostnadseffektive klimagassreduksjoner

1.2	Forsterkningslag av kult Fremfor magerbetong	<i>kostnadseffektivitet</i> +	<i>klimapotensial</i> 3-5 %
2.6	Lavkarbonbetong klasse A Alle betongkonstruksjoner i kjeller	<i>kostnadseffektivitet</i> -	<i>klimapotensial</i> 2-7 %

Bruk av veilederen

Verktøykasse for klimagassreduksjoner

Veiviser for konsekvensen av ulike løsninger

Plattform for samspill

Hvordan er veilederen bygget opp?

Del 1 – Grunnprinsipper

Overordnede grep og viktige hensyn

Del 2 – Temaområder

Detaljert gjennomgang av bygningsdeler og tiltak

Del 1 : Grunnprinsipper

Hovedgrep



Rehabilitering
og ombruk



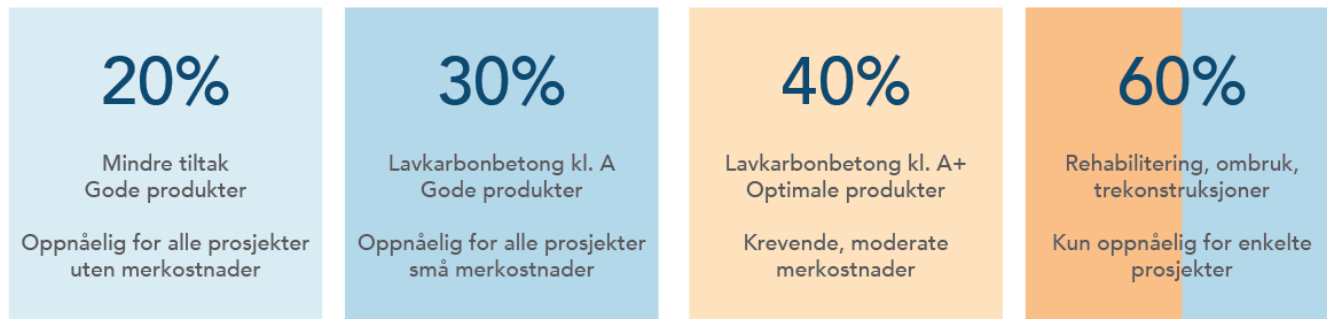
Tomtevalg



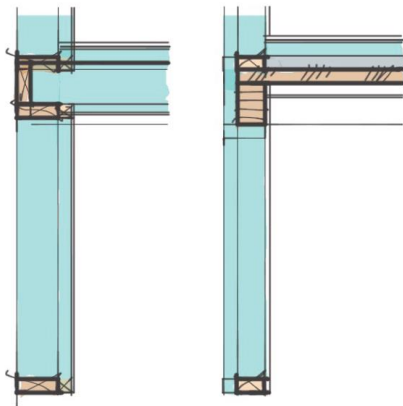
Arealeffektivitet og
byggningsform

Klimagassreduksjoner

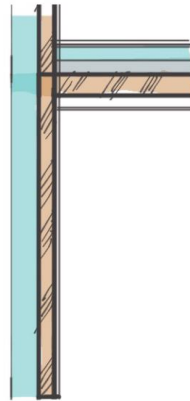
(materialer)



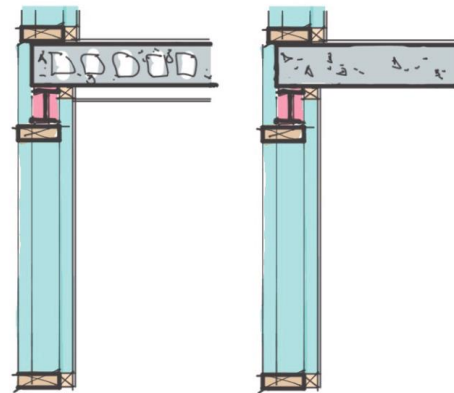
Byggesystemer



bindingsverk og lette tresystemer
60 %



massivtre
75 %

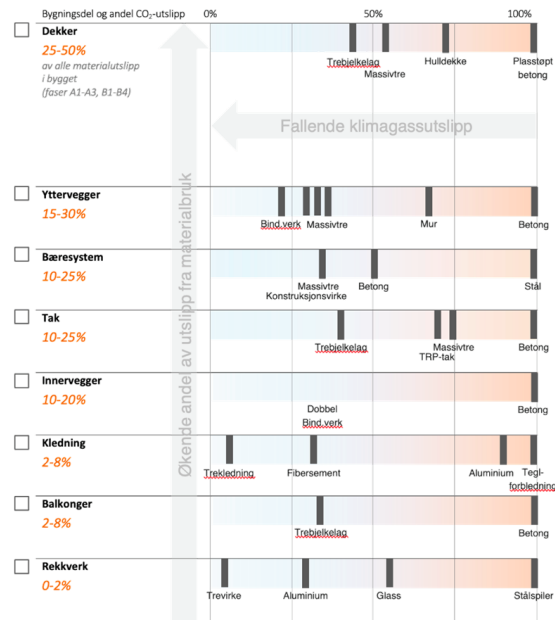


stål og betongsystemer inkl. ytong
100 %

Prioritering av konstruksjoner

Grunnprinsipper Prioritering av konstruksjoner

Noen konstruksjonsformer har vesentlig høyere klimagassutslipp fra materialene enn andre. Bruk klimaeffektive konstruksjoner der mulig. Selv om man ikke kan endre konstruksjonen helt er det ofte mulig å jobbe med andelene innenfor en bygning, for eksempel ved å bytte ut stålkonstruksjoner med tre. Jo lenger til venstre i figuren, desto lavere klimagassutslipp fra konstruksjonen. Figuren viser utslipp for komplette konstruksjoner, og det er antatt lavkarbonbetong klasse B der relevant.



Produktvalg

Terskelverdiene er de samme som er benyttet i EBA sitt strakstiltak og vil holdes løpende oppdatert.

Grunnprinsipper Produktvalg

Den samme konstruksjonen kan ha store forskjeller i klimagassutslipp, avhengig av hvilke produkter som er benyttet. Spennet kan være så stort som 500%, og det er derfor av stor betydning å velge klimaeffektive produkter. Som minimum bør følgende terskelverdier for CO₂-utslipp innarbeides i entreprisgrunnlaget. Disse vil sikre en klimagassreduksjon på rundt 20% sammenlignet med 2020-nivå - normalt uten kostnadskonsekvens.

Terskelverdiene angir maksimal tillatt verdi for CO₂-utslipp for sentrale materialgrupper i prosjektet. Produkter innenfor disse materialgruppene som ønskes benyttet i prosjektene skal ha CO₂-utslipp som ligger under disse verdiene, dokumentert gjennom en EPD (Environmental Product Declaration) iht. ISO 14025, eller tilsvarende tredjepartssertifisert miljødokumentasjon.

Materialgruppe		Terskelverdi
Konstruksjonsmaterialer		
Plasstøpt betong B35 (tilsvarer lavkarbonbetong klasse B)*	280	kg CO ₂ -ekv/m ³
(Merk: forespør lavkarbonbetong klasse A som opsjon)	210	kg CO ₂ -ekv/m ³
Armeringsstål	0,50	kg CO ₂ -ekv/kg
Konstruksjonsstål (IHULT)	1,05	kg CO ₂ -ekv/kg
Konstruksjonsstål (kaldformede og sveisede profiler)	2,80	kg CO ₂ -ekv/kg
Hulldekker (lavkarbonklasse B)	110	kg CO ₂ -ekv/tonn
Bygningsplater		
Gipsplater (standard type) tykkelse 12,5mm	2,1	kg CO ₂ -ekv/m ²
Kryssfiner tykkelse 15mm (flere platetyper)	11,0	kg CO ₂ -ekv/m ²
Isolasjon		
Glassull (myk isolasjon i bindingsverk)	0,80	kg CO ₂ -ekv/R=1
Steinull (myk isolasjon i bindingsverk)	1,10	kg CO ₂ -ekv/R=1
EPS (trykkklasse 80 kN/m ²)	2,20	kg CO ₂ -ekv/R=1
XPS (trykkklasse 300 kN/m ²)	3,50	kg CO ₂ -ekv/R=1

Alle oppgitte terskelverdier er **ekskludert biogent karbon** og gjelder livsløpsfaser A1-A3.

* Utslippfaktorer for andre styrkeklasser av betong kan hentes fra Norsk Betongforenings publikasjon 37 "Lavkarbonbetong".

Del 2 : Temaområder

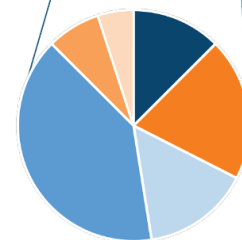
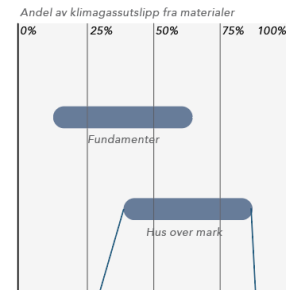
Bygningsdeler

Hvor er klimagassutslippene fra materialer?

22	Bæresystem	10-25%
23	Yttervegger	15-30%
24	Innervegger	10-20%
25	Dekker	25-50%
26	Yttertak	10-25%
28	Trapper og balkonger	2-8%

Fundamenter

Hus over mark



Alle tiltak: Ungdomsskole

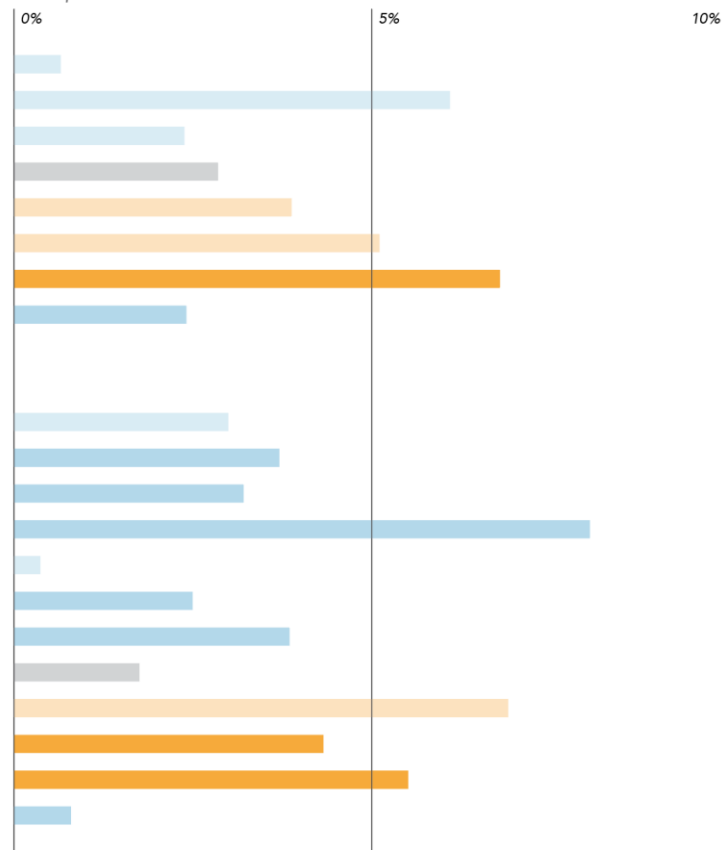
Fundamenter

- Rasjonell pelestruktur
- Forsterkningslag av kult
- Tilbakefylling med stedlige masser
- Klimaeffektive peletyper
- All betong lavkarbon klasse A
- Klimaeffektiv spunt
- Bunnplate lavkarbonbetong pluss
- Opptrekk og ombruk av spunt

Hus over mark

- Trekonstruksjoner fremfor stål
- Redusert glassareal
- Kledninger
- Lett takkonstruksjon fremfor kompakt tak
- Alternativ isolasjon i klimavegger
- Spenneteknikk i dekker
- Overflater på gulv
- Trestender i stedet for stålstender
- All betong lavkarbon klasse A
- Alle dekker lavkarbonbetong pluss
- Massivtre i kompakt tak
- Lette vegger i stedet for betong

Klimapotensial



Alle tiltak: Sykehjem

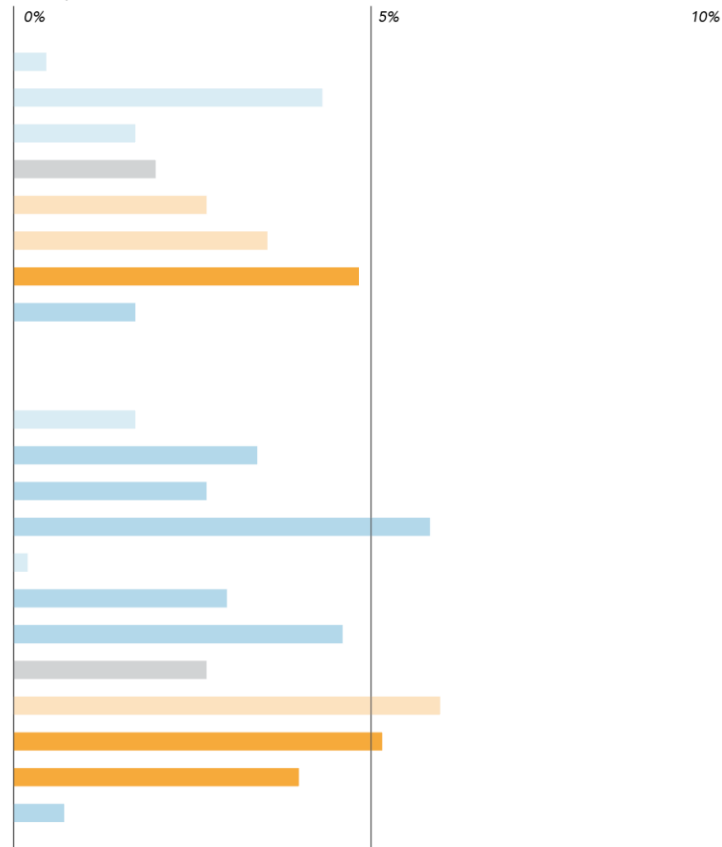
Fundamenter

- Rasjonell pelestruktur
- Forsterkningslag av kult
- Tilbakefylling med stedlige masser
- Klimaeffektive peletyper
- All betong lavkarbon klasse A
- Klimaeffektiv spunt
- Bunnplate lavkarbonbetong pluss
- Opptrekk og ombruk av spunt

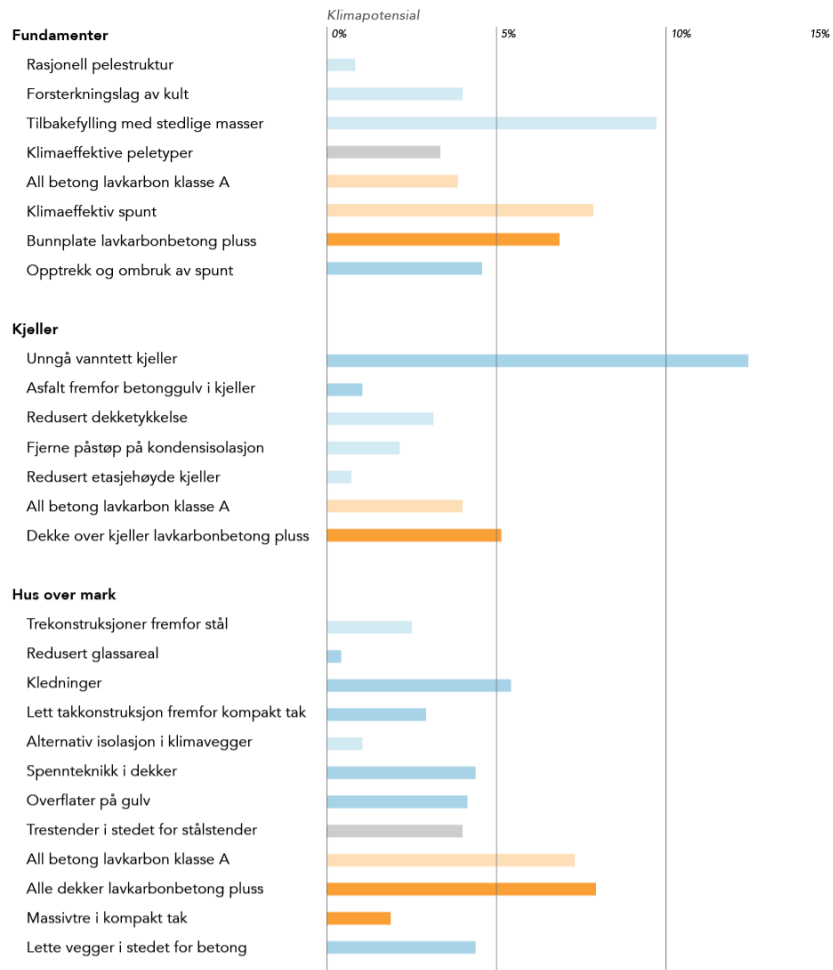
Hus over mark

- Trekonstruksjoner fremfor stål
- Redusert glassareal
- Kledninger
- Lett takkonstruksjon fremfor kompakt tak
- Alternativ isolasjon i klimavegger
- Spenneteknikk i dekker
- Overflater på gulv
- Trestender i stedet for stålstender
- All betong lavkarbon klasse A
- Alle dekker lavkarbonbetong pluss
- Massivtre i kompakt tak
- Lette vegger i stedet for betong

Klimapotensial



Alle tiltak: Boligblokk



Grunn og fundamenter

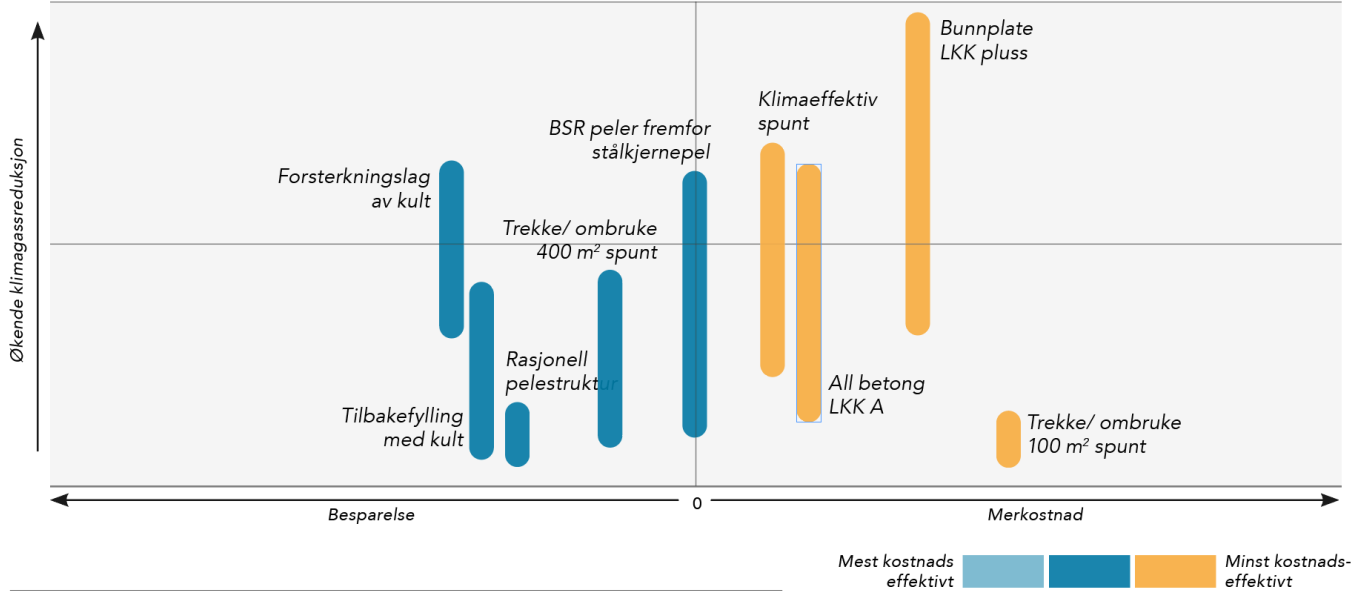
Alle prosjekter

- Vurder rehabilitering og ombruk
- Riktig dimensjonering og pelestruktur
- Forsterkningslag av kult fremfor betong/ magerbetong
- Fylling med kult fremfor lettfylling
- Tilbakefylling med stedlige masser

Bør også vurderes

- Ombruk og gjenbruk
- Vurder om grunnforholdene er egnet for bygget som planlegges
- Benytt klimaeffektive pelar og spunt der disse er nødvendig
- Endre fra stålkjernepel til BMS-pel
- Trekking og ombruk av spunt
- Lavkarbonbetong A eller pluss i bunnplate og betongfundamenter

Grunn og fundament



Grunn og fundamenter



1.2 Forsterkningslag av kult

Fremfor magerbetong

kostnadseffektivitet

+

klimapotensial

3-7 %

Kult med avrettingslag kan benyttes som forsterkningslag der grunnforholdene er egnet, i stedet for magerbetong.

Hvordan?

Gjør grunnundersøkelser tidlig og involver entreprenør for å vurdere løsninger.

Hva må du huske på?

Bruk av magerbetong vil være nødvendig ved enkelte grunnforhold.

Grunn og fundamenter



1.3 Tilbakefylling med kult

Bruk av kult eller stedlige masser

kostnadseffektivitet

+

klimapotensial

1-4 %

Fylling med kult eller knuste betongmasser fremfor lettfylling kan redusere klimagassutslippene. Klimapotensialet gjelder for bygg uten kjeller. Dersom det bygges med kjeller er klimapotensialet på 6-12%.

Hvordan?

Tilgang til egnede masser, drenering og isolasjonstyper i grunnen må vurderes tidlig.

Hva må du huske på?

Lettfylling benyttes ofte grunnet risiko for sideforskyvning. Dersom lettfylling velges bort kan det utløse andre tiltak, som kompensert fundamentering eller ekstra peler. Tiltaket må derfor vurderes som del av en helhetlig løsning.

Grunn og fundamenter



1.4 Opptrekk og ombruk av spunt

Grunnarbeider

kostnadseffektivitet

-- / +

klimapotensial

1-4 %

Stålspunt har høye klimagassutslipp i produksjon, og spunt som ombrukes skaper ikke nye produksjonsutslipp. Stålspunt kan ombrukes inntil 5 ganger. Større mengder er mer kostnadseffektivt. Klimapotensialet avhenger av mengde spunt, beregningen er basert på 400 m².

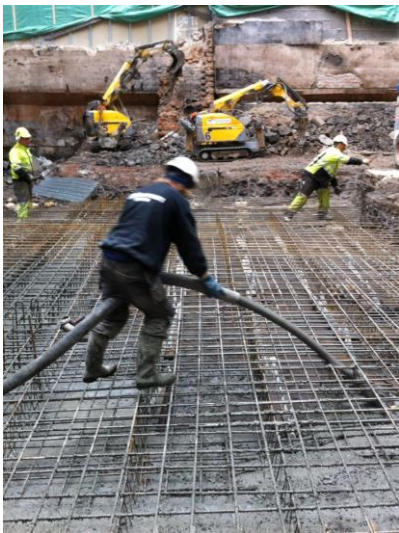
Hvordan?

Trekking av spunt må planlegges tidlig. Mulighet for å trekke spunt kan begrenses av grunnforhold (ikke egnet ved bløte leirtyper) og hensyn til omkringliggende bygg (f.eks. kan spunt stå innenfor utkragede konstruksjoner).

Hva må du huske på?

Klimapotensialet er beregnet ved å anta at spunten ombrukes en gang, og at utslippene fra produksjon av spunten deles på de to prosjektene som bruker den. Dette vil ikke synes i et standard klimagassregnskap i henhold til NS 3720, der hele besparelsen legges til prosjektet som ombraker - men klimaeffekten er likevel reell.

Grunn og fundamenter



1.8 Lavkarbonbetong pluss

Fundamenter og bunnplate

kostnadseffektivitet

-

klimapotensial

3-10 %

For betongelementer med gode herdeforhold kan lavkarbonbetong pluss benyttes. Dette gjelder spesielt der det er behov for en konstruktiv bunnplate. Betongen har en merkostnad på rundt 2 NOK per kg CO₂e redusert.

Hvordan?

Involver entreprenør i tidlig prosjektfase for å utrede konsekvenser av betong med lenger herdetid. Betongen har en fremdriftskonsekvens og god planlegging er avgjørende.

Hva må du huske på?

Lavkarbonbetong pluss har lenger herdetid enn standard betong og er best egnet for tykke konstruksjoner med høy varmeutvikling.

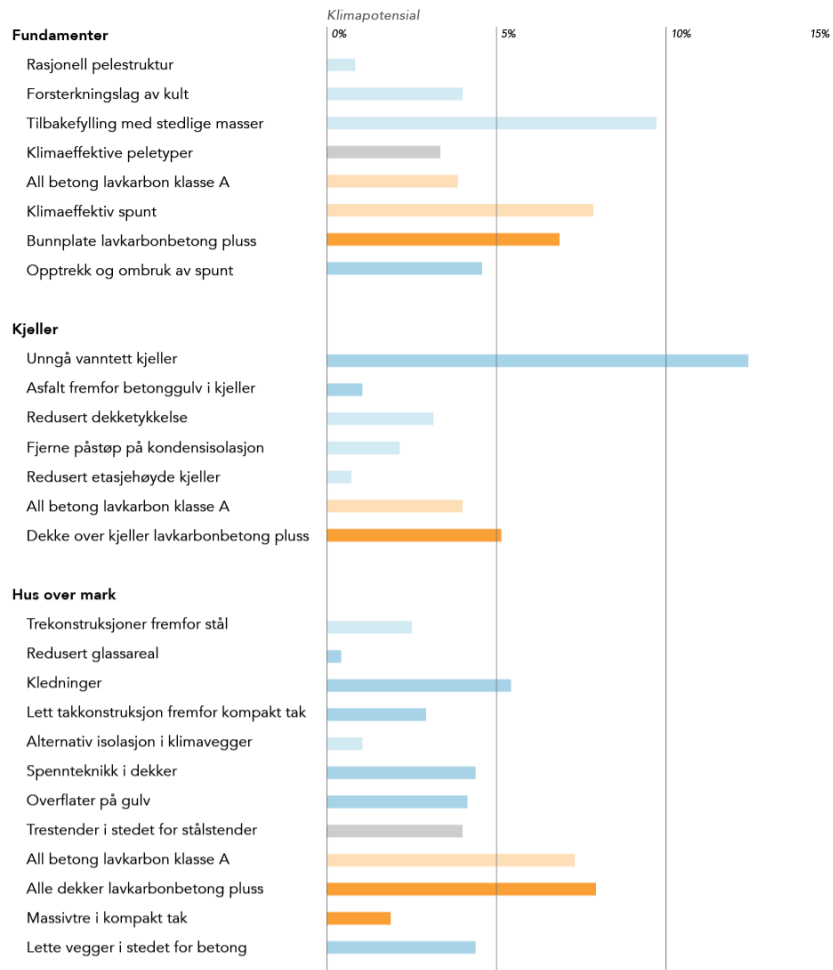
Bruk av veilederen

1.2	Forsterkningslag av kult Fremfor magerbetong	<i>kostnadseffektivitet</i> +	<i>klimapotensial</i> 3-7 %
1.3	Tilbakefylling med kult Bruk av kult eller stedlige masser	<i>kostnadseffektivitet</i> +	<i>klimapotensial</i> 1-4 %
1.4	Opptrekk og ombruk av spunt Grunnarbeider	<i>kostnadseffektivitet</i> -- / +	<i>klimapotensial</i> 1-4 %
1.8	Lavkarbonbetong pluss Fundamenter og bunnplate	<i>kostnadseffektivitet</i> -	<i>klimapotensial</i> 3-10 %

= 8-25% ?

klimateffekt avhenger av prosjektet!!

Alle tiltak: Boligblokk



Hus over mark

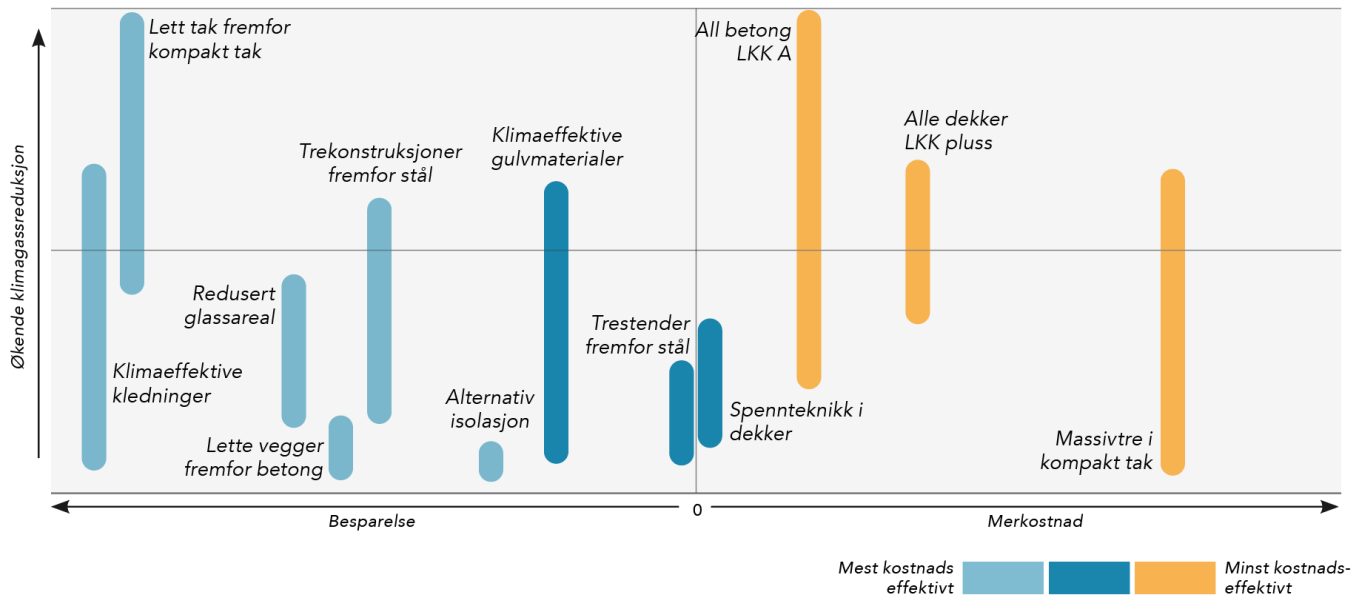
Alle prosjekter

- Prioriter klimaeffektive materialer
- Etterprøv glassandel
- Trekonstruksjoner i inntrukkede etasjer
- Trestendere fremfor stålendere
- Velg klimaeffektive kledninger og gulvmaterialer
- Lette veggtyper fremfor betong også der det er lyd- og brannkrav

Bør også vurderes

- Ombruk av konstruktive elementer og kledninger
- Benytte trekonstruksjoner fremfor stål og betong
- Lavkarbonbetong klasse A eller pluss
- Massivtredekke i kompakte tak
- Reduser dekketykkelser ved hjelp av spennarmering

Hus over mark



Hus over mark



3.1 Trekonstruksjoner fremfor stål

Søyler og bjelker

kostnadseffektivitet

++

klimapotensial

1-6 %

Heltre- og limtresøyler og -bjelker har vesentlig lavere klimagassutslipp enn tilsvarende stålkonstruksjoner, og normalt lavere kostnader per løpemeter for en tilsvarende bæreevne.

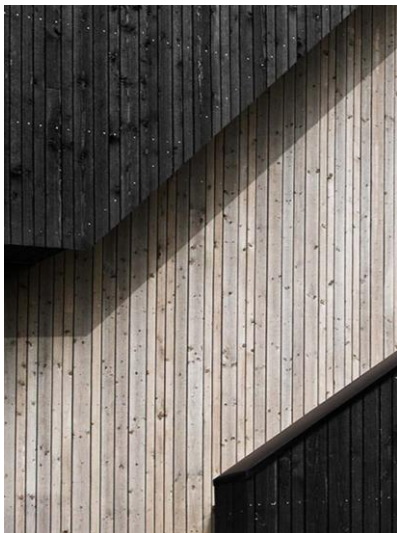
Hvordan?

Optimalisere utforming for å redusere behovet for søyler og bjelker, og for å sikre at trekonstruksjoner kan benyttes. RIB og ENT må involveres tidlig.

Hva må du huske på?

Trekonstruksjoner bygger mer enn stål, noe som kan ha konsekvenser for utforming av yttervegger og plassering av tekniske anlegg. Trekonstruksjoner krever derfor en større grad av tverrfaglig prosjektering.

Hus over mark



3.3 Kledninger

Konsekvenser av valg

kostnadseffektivitet

++

klimapotensial

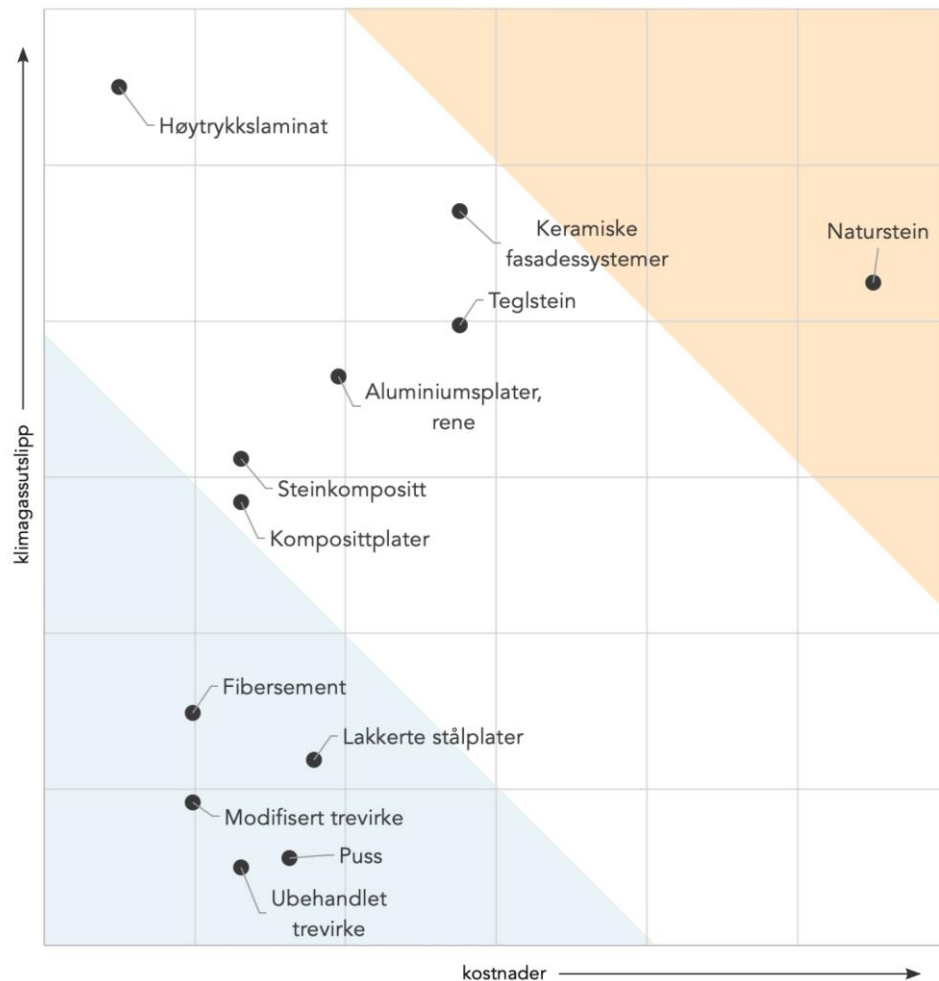
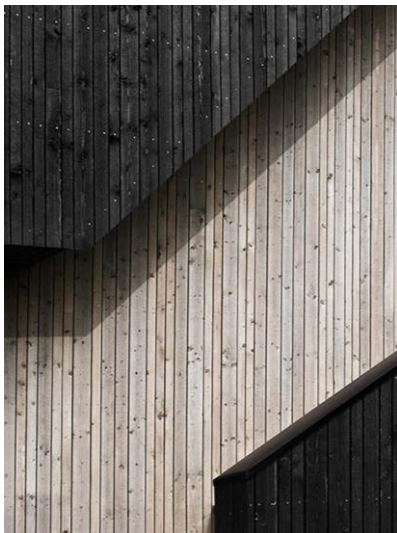
0-7 %

Hva er viktig?

Klimagassutslipp fra kledninger varierer mye, og det er liten sammenheng med kostnader. Figuren under viser gjennomsnittsverdier for ulike kledninger (klimagassutslipp og NOK per m²). Blå sone viser kledninger med lave klimagassutslipp og kostnader, oransj sone høye utslipp og kostnader.

Levetiden har stor betydning for klimagassutslippene. Figuren antar at alle kledningene har samme levetid som bygget. Dersom bygget skal ha kort levetid bør kledninger med lave utslipp og høy ombrukbarhet velges.

Hus over mark



Hus over mark



3.6 Alternativ isolasjon i klimavegger

Glassull fremfor steinull

kostnadseffektivitet

+

klimapotensial

0-1 %

Ulike isolasjonsmaterialer har ulike klimagassutslipp. Produkter varierer, men som hovedregel har glassull vesentlig lavere klimagassutslipp enn steinull.

Hvordan?

Tiltaket har ingen konsekvenser for utforming av klimavegger. Markedet utvikler seg raskt, og produktenes klimagassutslipp og kostnader må kontrolleres i det enkelte prosjekt.

Hva må du huske på?

Steinull har bedre lydegenskaper enn glassull, og er ofte nødvendig for å ivareta lydkrav i delevegger mellom klasserom eller oppholdsrom, og andre innervegger.

Hus over mark



3.7 Overflater på gulv

Konsekvens av valg

kostnadseffektivitet

0

klimapotensial

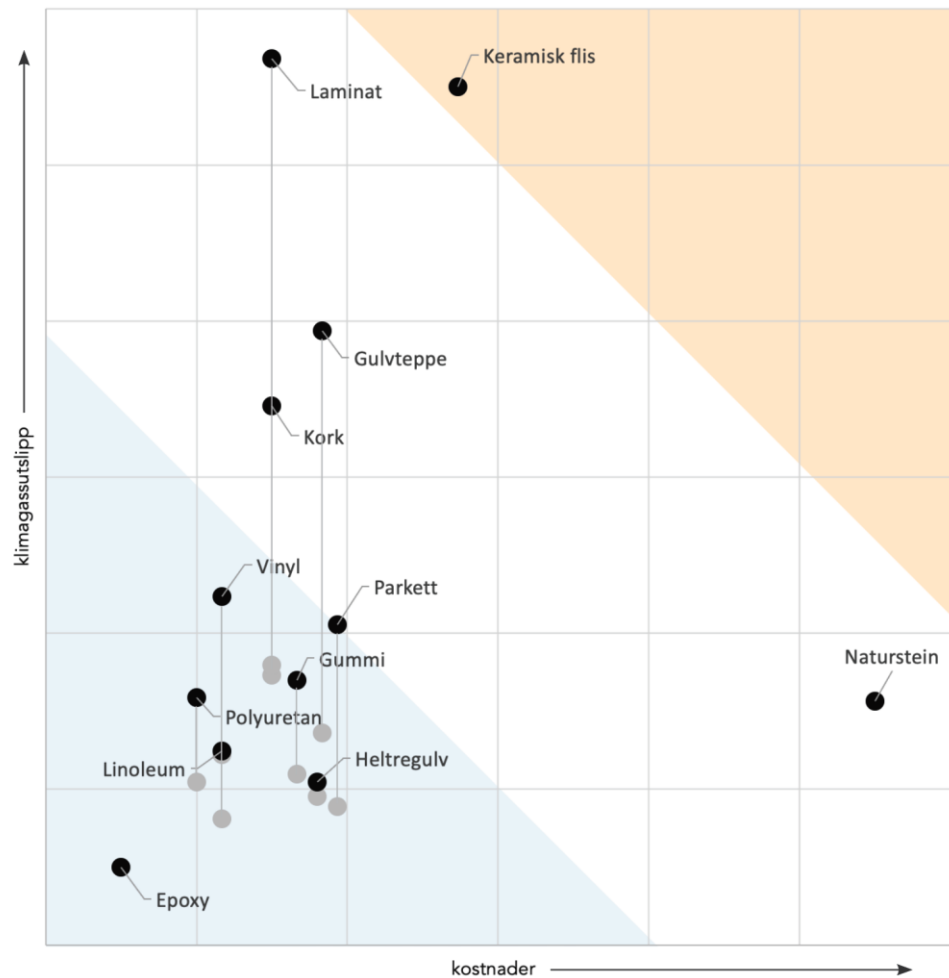
0-7 %

Hva er viktig?

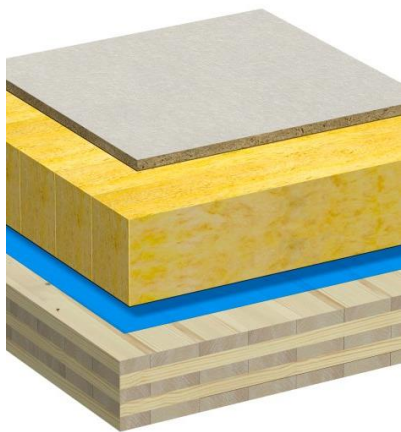
Klimagassutslipp fra overflater til gulv varierer også mye, og det er liten sammenheng med kostnader. Figuren under viser gjennomsnittsverdier for ulike gulvmaterialer (klimagassutslipp og NOK per m²). Blå sone viser kledninger med lave klimagassutslipp og kostnader, oransj sone høye utslipp og kostnader.

Levetiden har stor betydning for klimagassutslippene. De sorte sirkene viser utslippene inkludert utskiftning i løpet av levetiden til bygget. De lysegrå sirkene viser utslippene til hvert produkt uten utskiftning. Løsninger med lang levetid bør prioriteres i arealer med mye trafikk.

Hus over mark



Hus over mark



3.12 Massivtre i kompakttak

Flate tak

kostnadseffektivitet

-

klimapotensial

1-7 %

Massivtre kan benyttes som det bærende dekket i en kompakt takkonstruksjon.

Hvordan?

Ved å bytte ut øverste betongdekke med massivtre kan et prosjekt oppnå betydelige klimagassreduksjoner uten vesentlige endringer. Tiltaket gir også en lettere konstruksjon.

Hva må du huske på?

Massivtre spenner kortere enn et betongdekke, og bæresystemet må være egnet for dette. Lyd- og brannhensyn må ivaretas, spesielt dersom det planlegges takterrasser oppå taket.

Hvordan å jobbe med veilederen?

Bestilling basert på ytelse – 30% reduksjon, 50% osv

Tidlig vurdering av hovedgrep, byggesystem og konstruksjoner
samspill med rådgivere og entreprenør

Klimagassregnskap for materialer

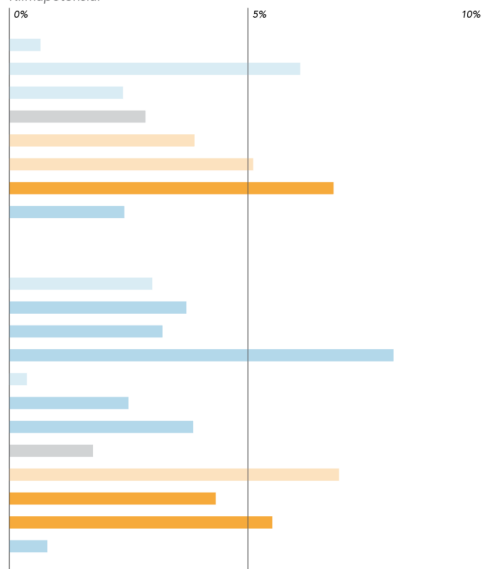
Alle tiltak:

Formålsbygg

Fundamenter

- Rasjonell pelestruktur
- Forsterkningslag av kult
- Tilbakefylling med stedlige masser
- Klimaeffektive peletyper
- All betong lavkarbon klasse A
- Klimaeffektiv spunt
- Bunnplate lavkarbonbetong pluss
- Opptrekk og ombruk av spunt

Klimapotensial



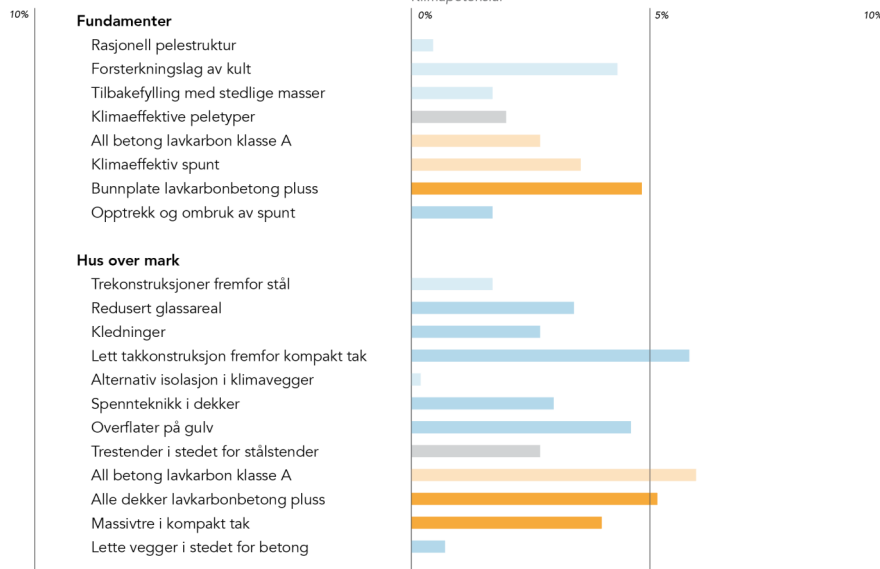
Hus over mark

- Trekonstruksjoner fremfor stål
- Redusert glassareal
- Kledninger
- Lett takkonstruksjon fremfor kompakt tak
- Alternativ isolasjon i klimavegger
- Spenneteknikk i dekker
- Overflater på gulv
- Trestender i stedet for stålstender
- All betong lavkarbon klasse A
- Alle dekker lavkarbonbetong pluss
- Massivtre i kompakt tak
- Lette vegger i stedet for betong

Fundamenter

- Rasjonell pelestruktur
- Forsterkningslag av kult
- Tilbakefylling med stedlige masser
- Klimaeffektive peletyper
- All betong lavkarbon klasse A
- Klimaeffektiv spunt
- Bunnplate lavkarbonbetong pluss
- Opptrekk og ombruk av spunt

Klimapotensial



Hus over mark

- Trekonstruksjoner fremfor stål
- Redusert glassareal
- Kledninger
- Lett takkonstruksjon fremfor kompakt tak
- Alternativ isolasjon i klimavegger
- Spenneteknikk i dekker
- Overflater på gulv
- Trestender i stedet for stålstender
- All betong lavkarbon klasse A
- Alle dekker lavkarbonbetong pluss
- Massivtre i kompakt tak
- Lette vegger i stedet for betong

Det store bildet

Viktig å utvide perspektivet

- noen tomter bør kanskje ikke bebygges
- mange gode klimagrep krever et samspill mellom bygg og regulatoriske forhold

eksempler –

Rehabilitering vs. tidligere besluttet nybygg

Byggehøyder vs. massivtre/ vanntett kjeller



Context AS

www.context.no