

LIVSSYKLUSKOSTNADER BERGEN RÅDHUS REHABILITERING VS NYBYGG

20.02.19 Finanskomiteen Bergen Kommune

Martin Strand

Senior energi og miljørådgiver

LIVSSYKLUSKOSTNADER - LCC

- Kapitalkostnader (investeringer i nær framtid)
- **F**orvaltningskostnader
- **D**riftskostnader
- **V**edlikeholdskostnader
- **U**tviklingskostnader



Totaløkonomisk vurdering

- Årskostnader → Diskonterte livssyklus kostnader fordelt per år i analyseperioden
- Nåverdi → Verdien i dag av et fremtidig beløp

GRUNNLAG FOR KALKYLEN

- Intern diskonteringsrente 5 % (krav til avkastning på investering)
- Inflasjon 2,5 %
- Kalkulasjonsrente 2,4 % (realrente)
- Energikostnad 0,95 kr/kWh, prisstigning på energi 3,5 %
- Kalkulasjonsperiode 50 år for begge alternativer → Restverdi nybygg
- BTA = 11434 m² (11203 m² eksisterende + 231 tilbygg m²)

- Usikkerhetsanalyse
 - De viktigste kostnadsdriverne er identifisert og detaljerte tiltak foreslått
 - Plan for usikkerhetsstyring for oppfølging av usikkerheter
 - Nødvendige usikkerhetsavsetninger ut fra prosjektet per i dag.

REHABILITERING

- Prosjektert bygg i skisseprosjekt
- Usikkerhetsanalyse v/ Norconsult
- Rivekalkyle
- Betong Consults kalkyle for ytterveggsrehabilitering
- Revidert ARK-kalkyle av 26/10-18
- Mer gjennomarbeidet kalkyle med mindre usikkerhet
- Grunnkalkyle

NYBYGG

- Tilsvarende BTA som dagens Rådhus – Rehabilitering
- Passivhusstandard – Bergen Kommunes internkrav til nybygg
- Levetidsforlenging på 10-15 år
- Kostnader hentet fra Norsk Prisbok 2018 – versjon 02.
- Byggets plassering er ikke hensyntatt i kostnadstallene
- Kostnadstall er knyttet til et gjennomsnitt av bygg

Slankt, høyt bygg



Stort klimaskall



Krevende å oppnå
passivhusstandard

- Usikkerhetsavsetningen er satt til 4,1 % (Norsk Prisbok) - i BKs fagnotat 45 %
 - Dersom man trekker fra usikkerhetsavsetningen er de to kalkylene relativt like.
- Ikke medtatt nye funksjoner, utendørsarbeider og lignende
- Grunnarbeider og funksjoner under bakken representerer større usikkerheter

RESULTATER

Nybygg

	Kostnader	Nåverdi	Årskostnad	Restverdi
	NOK	NOK	NOK/år	NOK
1 Kapitalkostnader	466 573 687	447 581 813	15 589 143	67 076 555
2 Forvaltning	347 073	9 860 828	343 450	-
3 Drift	2 779 948	85 333 485	2 972 140	-
4 Vedlikehold	957 941	27 216 427	947 940	-
5 Utvikling	4 239 727	120 456 564	4 195 467	-
6 Service-/støtte	-	-	-	-
	Totalsum	690 449 117	24 048 140	67 076 555

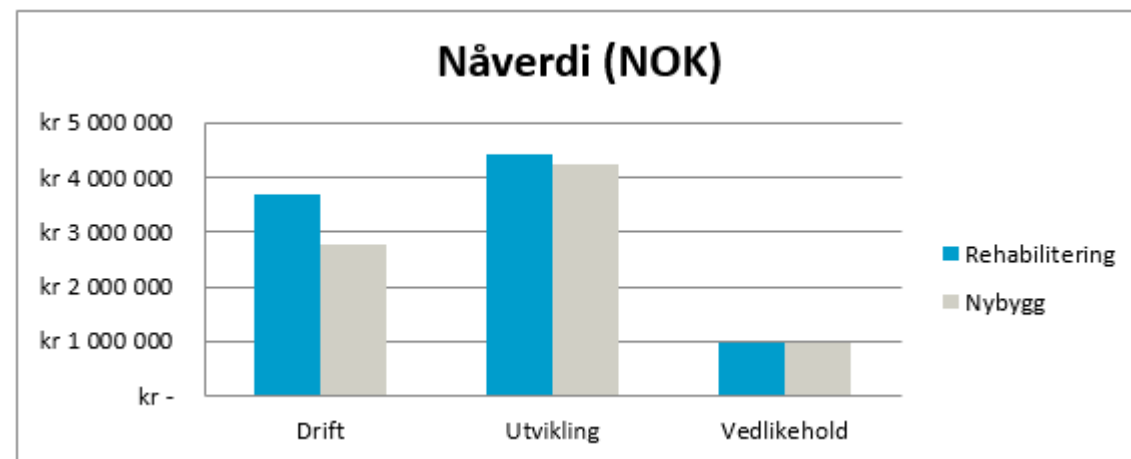
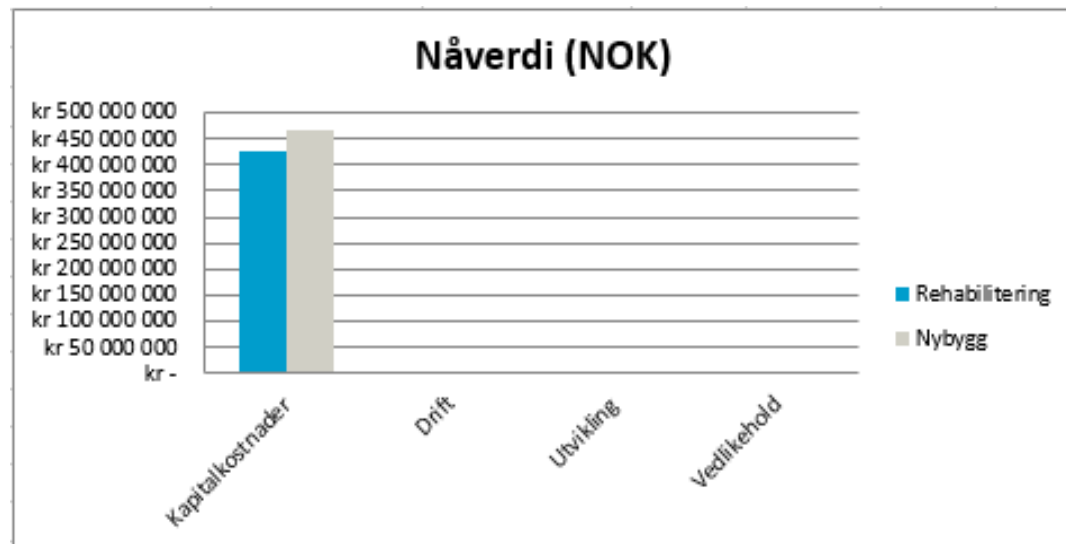
(100 års levetid)

Rehabilitering

	Kostnader	Nåverdi	Årskostnad	Restverdi
	NOK	NOK	NOK/år	NOK
1 Kapitalkostnader	427 353 801	427 353 801	14 884 607	
2 Forvaltning	347 073	9 860 828	343 450	
3 Drift	3 697 527	117 754 443	4 101 353	
4 Vedlikehold	987 481	28 055 699	977 172	
5 Utvikling	4 423 586	125 680 247	4 377 406	
6 Service-/støtte	0	0	0	
	Totalsum	708 705 018	24 683 987	-

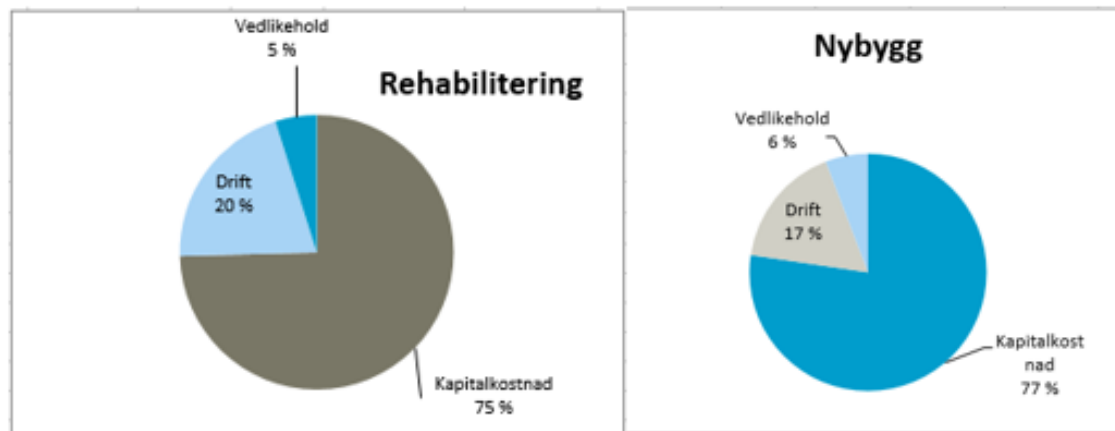
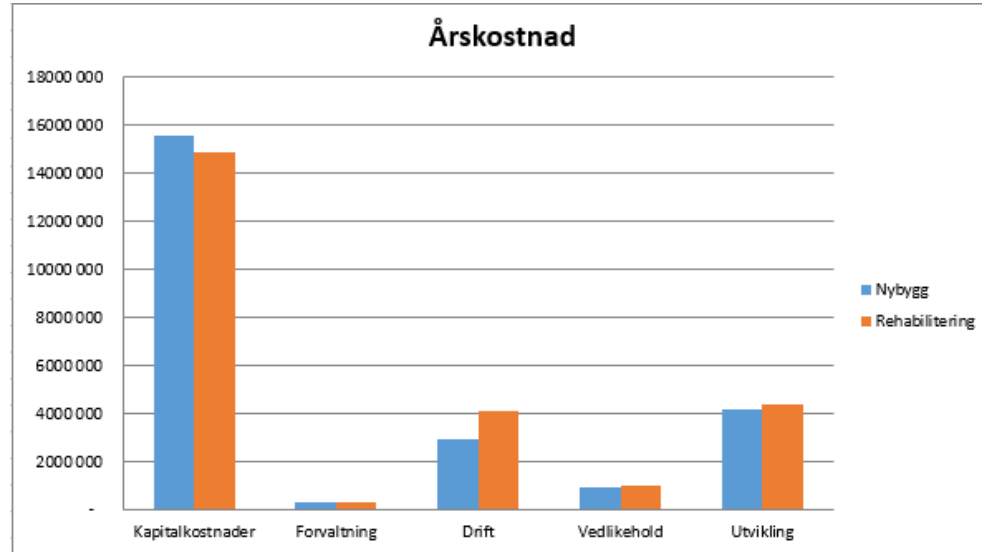
(50 års levetid)

NÅVERDI



Rehabilitering	Forskjellen fra nybygget
Kapitalkostnader (nåverdi)	-9%
Drift (nåverdi)	+25%
Utvikling (nåverdi)	+4%
Vedlikehold (nåverdi)	-22%
Total nåverdi	+9%

ÅRSKOSTNAD



VURDERING AV RESULTATENE

- Høyere kapitalkostnader for et energiambisiøst nybygg enn for en omfattende rehabilitering
- Flere usikkerheter knyttet til nybyggkalkylen enn for rehabkalkylen
- Driftskostnadene er lavere for nybygg → Kan reduseres for rehabilitert bygg ved installasjon av så gode tekniske systemer som mulig, samt fokus på lavt lekkasjetall hos entreprenør.
- Lavere årskostnad for nybygg, men flere poster er utelatt og må vurderes nærmere
 - Nye funksjoner, utendørsarbeider, under bakkenivå, prosjektering
- Materialer og produkter med lett vedlikehold, lang levetid og gode egenskaper bør prioriteres
- Livssyklus kostnadsanalysen tar ikke innover seg antikvariske verdier eller miljøpåvirkninger

SPØRSMÅL?

KLIMAGASSBEREGNINGER BERGEN RÅDHUS REHABILITERING VS NYBYGG

20.02.19 Finanskomiteen Bergen Kommune

Marte Reenaas

Miljørådgiver

FORUTSETNINGER

- Norsk standard for klimagassberegninger for bygninger (NS3720:2018)
- To ulike scenarier for elektrisitetssmiks: norsk og europeisk strøm
- Utslipp fra avfallsforbrenning i fjernvarmeproduksjon medregnes ikke
- 60 års levetid lagt til grunn

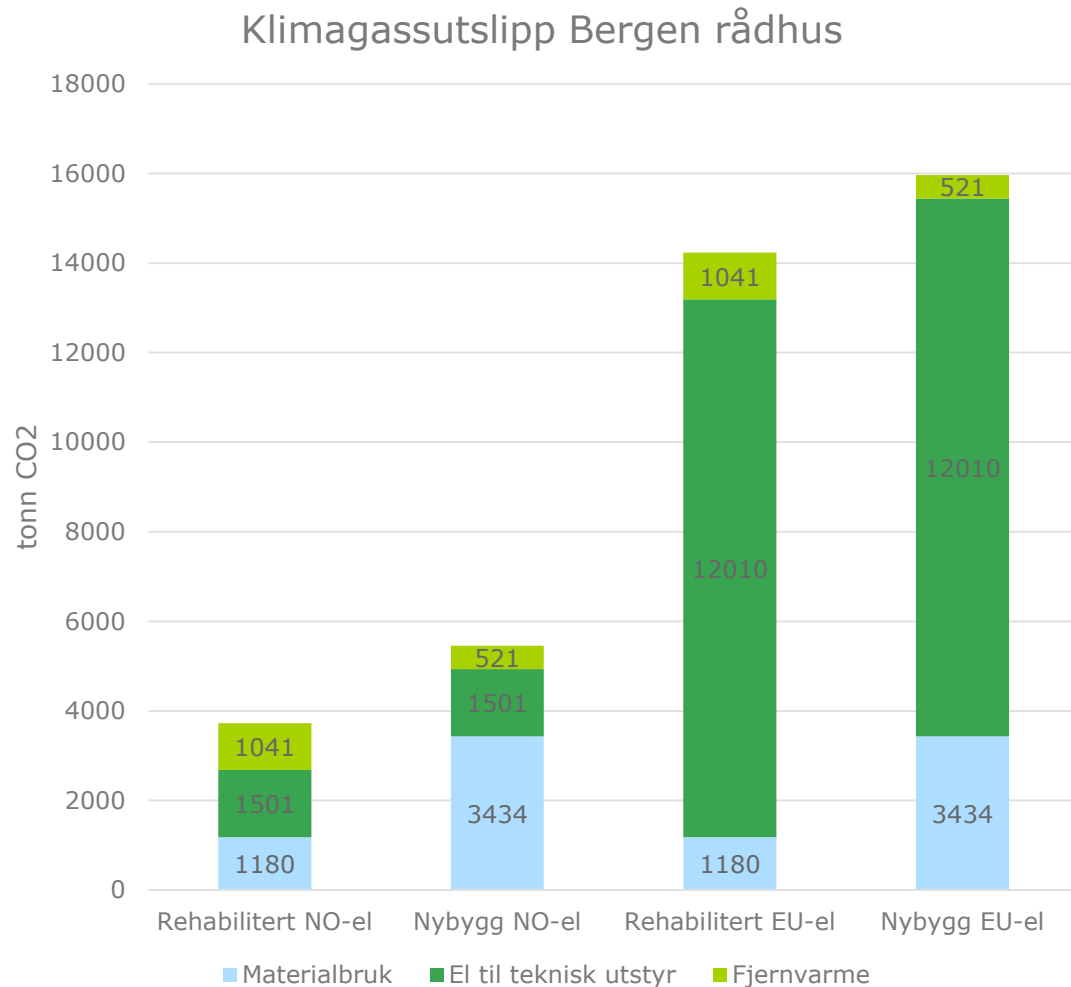
Nybygg

- OneClick LCA referansebyggverktøy
- Bruttoareal: 11 434 m²
- Kontorbygg
- 15 etg. m/ kjeller
- Passivhus
- Fjernvarme til oppvarming

Rehabiliterert bygg

- Modifisert nybygg
- Beholdt fundament, dekker, fasade, yttervegg og bjelker
- Utslippene for rehabiliteringen er relatert til de delene av bygget som skal skiftes ut
- Krever mer energi til oppvarming

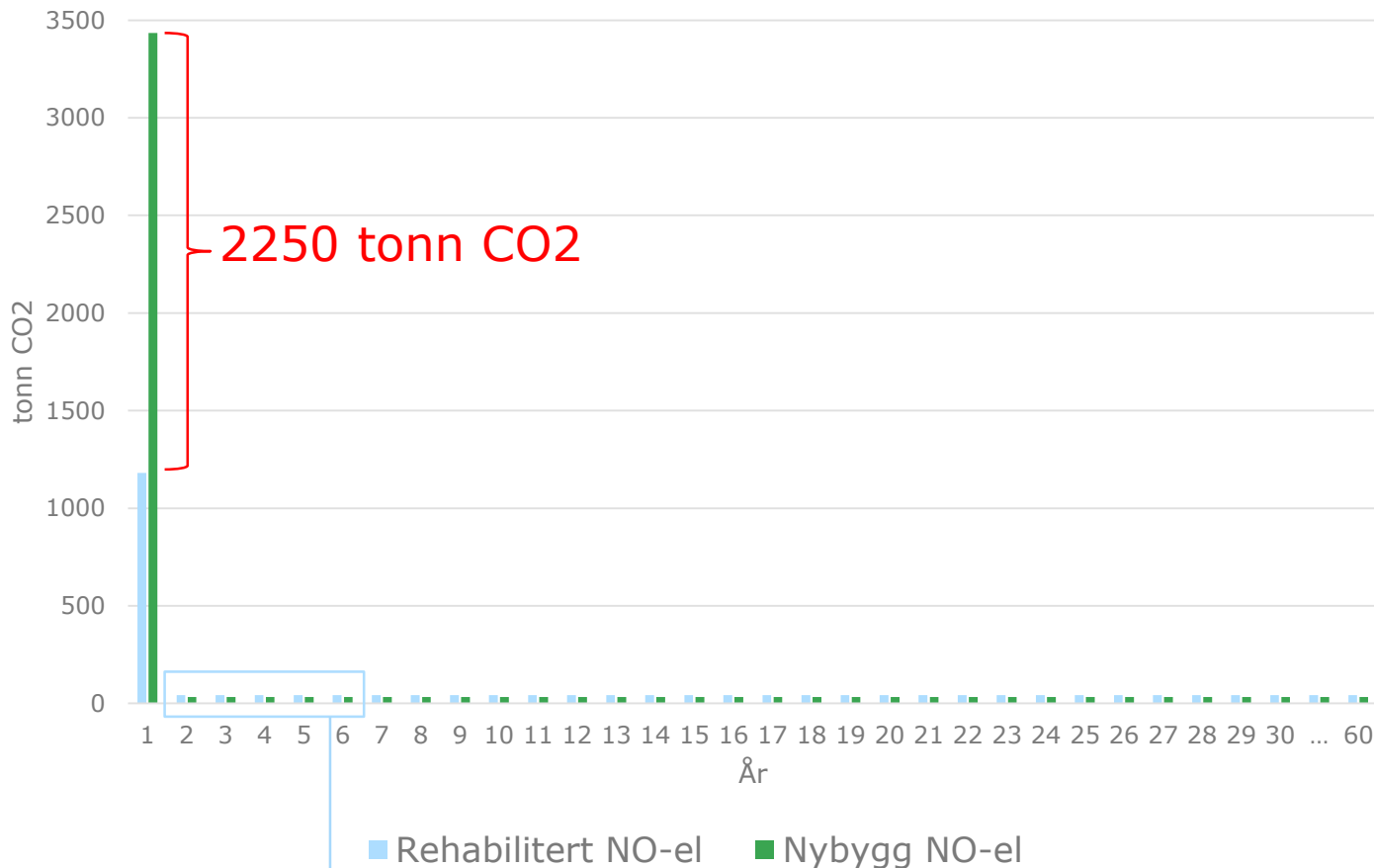
RESULTATER



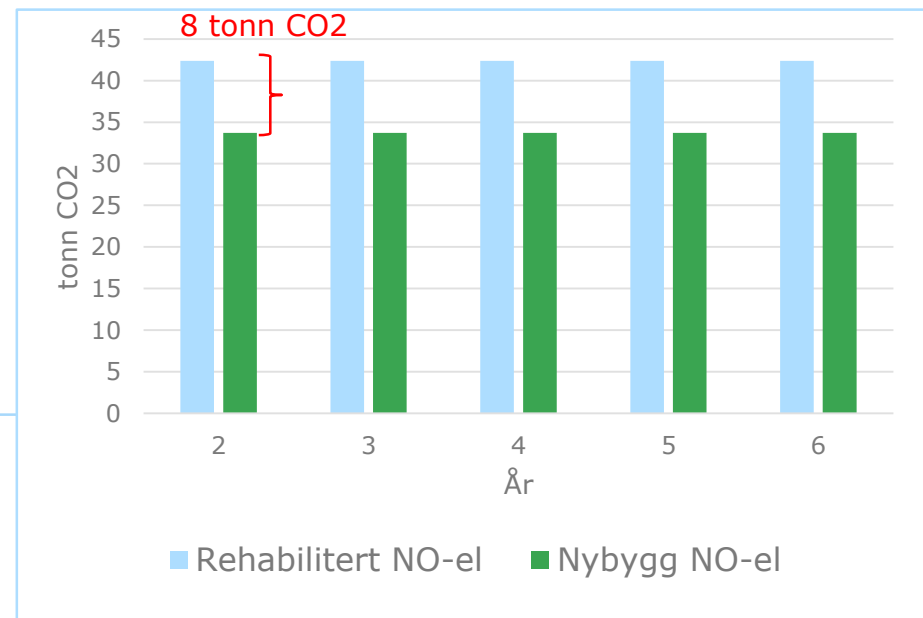
- Mot nybygg har rehabilitert bygg 32 % mindre klimagassutslipp med norsk strømmiks, 11 % reduksjon med europeisk strømmiks
- Det vil si 1 730 tonn CO2 besparelse, tilsvarende 3 nye barnehager (2 100 m² BTA) i byggematerialer eller drift av rehabilitert bygg med NO-el i 41 år eller EU-el i 8 år
- Mindre bruk av ny betong og stål i rehabilitert bygg er drivende for reduksjonen
- Mer fjernvarme fører til større utslipp i driftsfasen i rehabilitert bygg

UTSLIPP OVER TID NO-EL

Bergen Rådhus: Utslipp over 60 år



- Stort punktutslipp i første år grunnet konstruksjon
- Kontinuerlig utslipp i driftsfasen
- Rehabilert bygg har mindre utslipp første år men slipper ut mer hvert år i drift



SPØRSMÅL?