

: Øyvind Henningsen  
: Håkon Westernes  
: Marius Aunaas

Bacheloroppgave  
ved Handelshøyskolen BI  
- Kostnads- og lønnsomhetsanalyse for  
Fosenhus -



**BTH9503 – Økonomistyring og investeringsanalyse**

Innleveringsdato:  
07.06.2012

BI Trondheim

## Forord

Dette er vår avsluttende oppgave ved bachelorstudiet økonomi og Administrasjon ved BI Trondheim våren 2012. Oppgaven skrives innenfor vår studiespesialisering som er økonomistyring og investeringsanalyse. Oppgaven er en kostnads- og lønnsomhetsanalyse for Fosenhus AS av et utbyggingsprosjekt bestående av 30 planlagte nybygg, hvor nye forskriftskrav til alternativ oppvarming skulle legges til grunn. Alternativene som vi har diskutert er fjernvarme eller bergvarme.

I oppgaven har vi anvendt kunnskap som vi har tilegnet oss gjennom tre år på BI. Vi har studert bransjen vi skriver om, byggenæringen som er Norges nest største næring etter olje og gass og den desidert viktigste distriktsnæringen, og innhentet og brukt detaljert informasjon om denne i oppgaven. Arbeidet har vært svært tidkrevende, og vi har støtt på flere utfordringer, men det har vært en veldig lærerik opplevelse. Vi har fått ny innsikt i hvordan en kostnads- og lønnsomhetsanalyse gjennomføres i praksis på et virkelig prosjekt, og hvor mye arbeid som faktisk ligger bak.

Vi vil rette en stor takk til alle de som har bidratt til oppgaven vår, spesielt daglig leder ved Fosenhus Håvard Sundseth, bibliotekar Anne Brit Løland ved BI Trondheim og vår veileder ved BI Trondheim Olav Lilleberg

Trondheim 07 juni 2012

---

Øyvind Henningsen

---

Håkon Westernes

---

Marius Aunaas

---

## Innholdsfortegnelse

|   |           |
|---|-----------|
| <b>FORORD .....</b>                                   | <b>I</b>  |
| <b>INNHOLDSFORTEGNELSE.....</b>                       | <b>II</b> |
| <b>SAMMENDRAG.....</b>                                | <b>VI</b> |
| <b>1.0 INNLEDNING .....</b>                           | <b>1</b>  |
| 1.1 BAKGRUNN .....                                    | 1         |
| 1.2 PRESENTASJON AV BEDRIFTEN .....                   | 1         |
| 1.3 PROBLEMSTILLING.....                              | 3         |
| 1.4 BYGNINGSKRAV, PASSIVHUS, FJERN- OG BERGVARME..... | 3         |
| 1.4.1 Fjernvarme.....                                 | 4         |
| 1.4.2 Bergvarme.....                                  | 5         |
| <b>2.0 STRATEGISK ANALYSE .....</b>                   | <b>6</b>  |
| 2.1 INNLEDNING STRATEGISK ANALYSE.....                | 6         |
| 2.2. VERDIKONFIGURASJON.....                          | 6         |
| 2.3. INTERN ANALYSE.....                              | 8         |
| 2.3.1 Ressursanalyse.....                             | 8         |
| 2.3.2 VRIO.....                                       | 9         |
| 2.4 FINANSIELL ANALYSE .....                          | 10        |
| 2.5 EKSTERN ANALYSE.....                              | 13        |
| 2.5.1 PESTEL.....                                     | 13        |
| 2.6 SWOT .....  | 17        |
| <b>3.0 METODE.....</b>                                | <b>18</b> |
| 3.1 METODE GENERELT .....                             | 18        |
| 3.2 KVALITATIV OG KVANTITATIV METODE .....            | 19        |
| 3.3 DESIGN .....                                      | 19        |
| 3.4 RELIABILITET OG VALIDITET .....                   | 19        |
| <b>4.0 TEORI .....</b>                                | <b>20</b> |
| 4.1 INNLEDNING.....                                   | 20        |
| 4.2 BEREGNING AV KONTANTSTRØM.....                    | 20        |
| 4.2.1 Nåverdimetoden.....                             | 20        |
| 4.2.2 Totalkapitalmetoden.....                        | 21        |
| 4.2.3 Direkte og indirekte metode.....                | 22        |
| 4.2.4 Avskrivninger.....                              | 22        |
| 4.2.5 Totalkapitalkostnaden .....                     | 23        |
| 4.2.6 Direkte og indirekte kostnader.....             | 23        |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.2.7 Nominelle og reelle tall.....                      | 23        |
| 4.2.8 Inflasjon.....                                     | 24        |
| 4.3 AVKASTNINGSKRAVET.....                               | 24        |
| 4.3.1 WACC.....  | 25        |
| 4.3.2 Beta.....  | 26        |
| 4.3.3 Proxy-modellen.....                                | 27        |
| 4.3.4 Kapitalverdimodellen.....                          | 27        |
| 4.3.5 Risikofri rente.....                               | 27        |
| 4.3.6 Markedets risikopremie.....                        | 27        |
| 4.3.7 Systematisk og usystematisk risiko.....            | 28        |
| 4.3.8 Fra nominelt til reelt avkastningskrav.....        | 28        |
| 4.3.9 Annuitetslån.....                                  | 28        |
| 4.3.10 Målsøkerfunksjonen i Excel.....                   | 29        |
| 4.3.11 Arbeidskapital.....                               | 29        |
| 4.3.12 Internrente.....                                  | 29        |
| 4.3.13 Sensitivitetsanalyser.....                        | 29        |
| 4.4 TDABC.....   | 30        |
| <b>5.0 KOSTNADSBEREGNING AV FJERN- OG BERGVARME.....</b> | <b>31</b> |
| 5.1 INNLEDNING.....                                      | 31        |
| 5.2 FJERNVARME.....                                      | 31        |
| 5.3 BERGVARME.....                                       | 32        |
| 5.4 VALG AV TYPE OPPVARMING.....                         | 34        |
| <b>6.0 BEREGNING AV KOSTNAD PÅ HUS.....</b>              | <b>35</b> |
| 6.1 INNLEDNING.....                                      | 35        |
| 6.2 KOSTNADSBEREGNING AV STORHØA.....                    | 35        |
| <b>7.0 AVKASTNINGSKRAVET.....</b>                        | <b>38</b> |
| 7.1 BEREGNINGER.....                                     | 38        |
| 7.2 DISKUSJON AV AVKASTNINGSKRAVET.....                  | 40        |
| <b>8.0 PROSJEKTETS KONTANTSTRØM.....</b>                 | <b>41</b> |
| 8.1 INVESTERING.....                                     | 41        |
| 8.2 SALGSINNTEKTER.....                                  | 42        |
| 8.3 KOSTNADER.....                                       | 44        |
| 8.4 AVSKRIVINGER.....                                    | 44        |
| 8.5 SKATTEKOSTNAD.....                                   | 45        |
| 8.6 ENDRING ARBEIDSKAPITAL.....                          | 45        |
| 8.7 LØNNSOMHET I PROSJEKTET.....                         | 46        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>9.0 SENSITIVITETSANALYSER .....</b>             | <b>47</b> |
| 9.1 ANALYSER AV SALGSFORDELING.....                | 47        |
| 9.2 SENSITIVITETSANALYSE AV MATERIALKOSTNADEN..... | 50        |
| 9.3 SENSITIVITETSANALYSE AV RISIKOFRI RENTE.....   | 51        |
| 9.4 SCENARIOANALYSE .....                          | 51        |
| <b>10.0 KRITIKK AV OPPGAVEN .....</b>              | <b>53</b> |
| <b>11.0 KONKLUSJON.....</b>                        | <b>54</b> |
| <b>12.0 LITTERATURLISTE.....</b>                   | <b>56</b> |
| <b>13 VEDLEGGSOVERSIKT .....</b>                   | <b>61</b> |
| <br>   |           |
| Figur 1 Organisasjonskart Fosenhus.....            | 2         |
| Figur 2 Verdikjede .....                           | 7         |
| Figur 3 Konkurrenters omsetning målt i % .....     | 13        |
| Figur 4 SWOT matrise.....                          | 17        |
| Figur 5 Inflasjon Norges Bank .....                | 24        |
| Figur 6 Trase av fjernvarme rør.....               | 31        |
| Figur 7 Utdrag kalkulasjonsperm Fosenhus AS .....  | 36        |
| <br>   |           |
| Tabell 1 VRIO .....                                | 10        |
| Tabell 2 Nøkkeltall Fosenhus .....                 | 11        |
| Tabell 3 Nøkkeltall Rædergård.....                 | 11        |
| Tabell 4 Nøkkeltall Stjern.....                    | 12        |
| Tabell 5 Nøkkeltall Petter Bakøy .....             | 12        |
| Tabell 6 Fjernvarme kostnad .....                  | 32        |
| Tabell 7 Kostnad for bergvarme .....               | 33        |
| Tabell 8 Beste alternativ .....                    | 34        |
| Tabell 9 Tekniske data over Storhøa .....          | 35        |
| Tabell 10 Kostnad hus med fjernvarme.....          | 37        |
| Tabell 11 Kontantstrøm .....                       | 41        |
| Tabell 12 Salgspris hus .....                      | 43        |
| Tabell 13 Kostnader hus .....                      | 44        |
| Tabell 14 Avskrivninger .....                      | 45        |
| Tabell 15 Kontantstrøm .....                       | 46        |
| Tabell 16 Hjelperegninger til kontantstrømmen..... | 46        |

---

|  |    |
|--|----|
| Tabell 17 Sensitivitet materialkostnad ..... | 50 |
| Tabell 18 Sensitivitet risikofrirente .....  | 51 |
| Tabell 19 Scenarioanalysen .....             | 52 |
| <br>   |    |
| Formel 1 Nåverdimetoden .....                | 21 |
| Formel 2 Totalkapitalkostnad - WACC.....     | 23 |
| Formel 3 Vekting egenkapitalkostnaden .....  | 25 |
| Formel 4 Vekting gjeldskostnad.....          | 25 |
| Formel 5 Egenkapitalkostnaden .....          | 25 |
| Formel 6 Blume justert Beta.....             | 26 |
| Formel 7 Kapitalverdimodellen.....           | 27 |
| Formel 8 Fisher sammenhengen.....            | 28 |

---

## Sammendrag

Vi har gjennomført en kostnads- og lønnsomhetsanalyse av ett utbyggingsprosjekt på 30 nybygg til entreprenørfirmaet Fosenhus AS. Utbyggingen skal foregå over de neste 5 årene ved Urstufeltet i Bjugn på Fosenhalvøya. I løpet av denne perioden forventes det at det vil bli vedtatt nye forskrifter som krever bruk av alternativ oppvarming i alle nye bygg. Oppgaven vår ble å finne ut hva som er den mest lønnsomme alternative oppvarmingsmetoden av fjern eller bergvarme å bygge ut i feltet med.

Vi innleder oppgaven med et sammendrag av bakgrunnen for innføringen av den nye forskriften, og en presentasjon av bedriften. Videre går vi inn på problemstillingen i detalj, og teknologien bak fjern og bergvarme. Kapittel 2 er en strategisk analyse av Fosenhus AS og en presentasjon av de interne og eksterne forholdene den opererer under. Vi har analysert bedriftens verdikjede, og dens styrker og svakheter. Kapittel 3 er en gjennomgang av metodebruk ved oppgaveskriving. I kapittel 4 presenterer vi relevant teori brukt til å løse problemstillingen. Kapittel 5 er kostnadsberegningen av berg og fjernvarme. Vi innhentet prisoverslag på å levere fjern og bergvarme til Urstufeltet fra mulige leverandører. Da vi sammenlignet alternativene konkluderte vi at fjernvarme er det beste oppvarmingsalternativet.

I kapittel 6 presenteres resultatet fra vår kostnadskalkyle på standardhuset vi har lagt til grunn i beregningen av kontantstrømmen. Vi beregnet vår egen kostnadskalkyle på et gjennomsnittlig standardhus med fjernvarme, som vi mener er representativt pris og funksjonsmessig for feltet. Vi kom fram til en kostnad på kr 2 242 426 eks mva. I kapittel 7 går vi gjennom og diskuterer hvordan vi fastsatte avkastningskravet. Vi har benyttet totalkapitalmetoden og diskuterte oss fram til et avkastningskrav på 3 % reelt. I kapittel 8 går vi igjennom metoden vi har brukt for å komme fram til salgsinntekten per hus på kr 3 504 773 inkl mva og kr 2 870 534 eks mva. Videre ser vi på investeringer i prosjektet, posteringen av kostnadene i kontantstrømmen, avskrivninger i prosjektet, skatt, og endring i arbeidskapital. Vi kom fram til en positiv netto nåverdi på kr 4 983 673 og en internrente på 34 %. Prosjektet er lønnsomt. Sensitivitetstester og en scenarioanalyse i kapittel 9 viser at prosjektet er følsomt ovenfor endringer i materialkostnaden og fordelingen av salget i perioden, men i liten grad ovenfor

---

endringer i risikofri rente. I kapittel 10 diskuterer vi oppgaven vår og dens validitet og reliabilitet kritisk. Avslutningsvis i konklusjonen i kapittel 11 diskuterer vi funnene vi gjorde, og våre erfaringer med å skrive denne oppgaven.



## **1.0 innledning**

### ***1.1 Bakgrunn***

Innen utgangen av 2020 ønsker EU i sitt reviderte bygningsdirektiv at alle bygninger skal være "nesten nullenergibygg". Med "nesten nullenergibygg" mener Europaparlamentets industrifag komité nye bygninger oppført etter 2019 som ikke skal bruke mer energi enn hva de selv tilfører ved bruk av solenergi og varmepumper. (Grindahl 2009)

Norge som EØS-medlem har forpliktelser til å følge opp dette direktivet, i tillegg til at den sittende regjeringen har egne sammenfallende miljøpolitiske mål. Noen spesielle hensyn ved innføringen av direktivet i Norge er blitt tatt med tanke på det norske klimaet. Dagens bygg står for 40 % av energibruken i Norge og EU. Flere internasjonale studier viser at energieffektivisering er et enkelt og billig klimatiltak. (Lothe 2011)

Energieffektivisering i bygg bidrar til å erstatte forurensende energikilder i andre sektorer og reduserer behovet for ny kraftproduksjon. Byggebransjen kan derfor forvente flere nye forskrifter og reguleringer de neste årene som legger store restriksjoner på designet, type materiale og oppvarmingsmetode brukt i alle nye bygninger for å få ned energibruken. I 2009 ble Arnstad utvalget oppnevnt av kommunalminister Liv Signe Navarsete. Lederen av utvalget, Eli Arnstad, fikk i oppgave å lage en handlingsplan for energieffektive bygg innen juli 2010. Allerede i 2015 forventes det at myndighetene innfører en ny byggeforskrift basert på Arnstad utvalgets anbefalinger for mer energieffektive bygg i Norge. (Norsk teknologi 2012) Den foreslåtte nye forskriften sier at kun 40 % av oppvarmingen i nye bygg kan komme fra strøm. De resterende 60 % skal komme fra alternativ oppvarming.

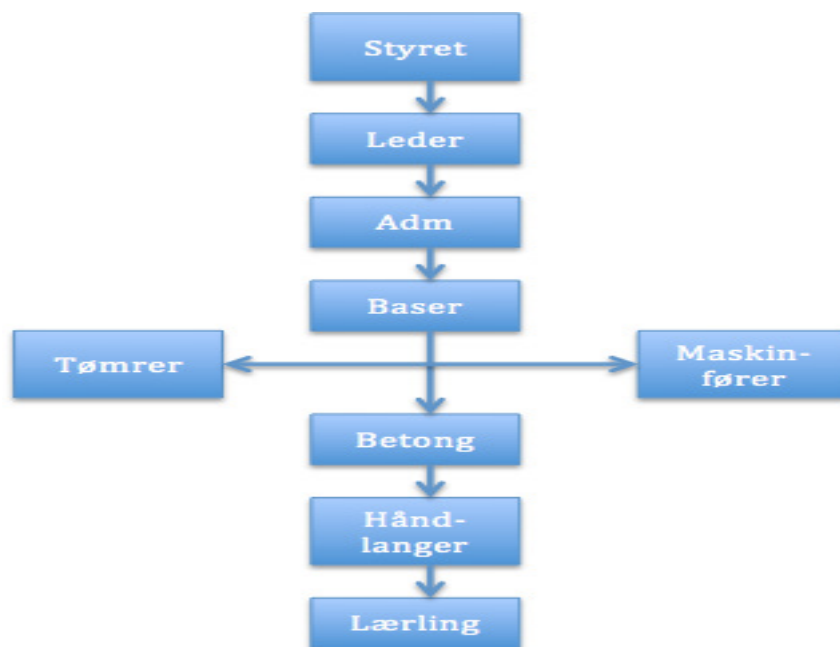
### ***1.2 Presentasjon av bedriften***

Fosenhus AS er en entreprenør etablert i 1988 med tilhold i Botngård i Bjugn kommune i Sør Trøndelag der de har kontor, produksjonslokaler og lager. Bedriften utfører alt fra nybygg av hus, hytter, yrkes -og offentlige bygg, og renovering og tilbygg på disse. Bedriften har de siste årene utført flere større prosjekter for Trondheim kommune som Fossekallen barnehage på Nardo, en

gymsal på Dalgård og en skole. Fosenhus består av 35 ansatte med Håvard Sundseth som daglig leder, og har lang kompetanse innen betong, tømmer- og snekkerarbeid. Fosenhus ble medlem av Vestlandshus-kjeden i år 1991.

Vestlandshus er et firma som tegner og prosjekterer ulike hustyper som medlemsbedriftene kan tilby kundene sine i huskatalogen. Fosenhus har også egen kompetanse på tegning av hus slik at kunden kan fritt utforme egen bolig, utover kataloghusene fra Vestlandshus. (Fosenhus 2012)

Fosenhus bruker elementproduksjon som produksjonsmetode på nybygg av hus og hytter. Elementproduksjon vil si at bygget produseres i deler, eller elementer, i Fosenhus sine produksjonslokaler i stedet for å bygges på tomten. De ferdig produserte elementene blir oppbevart på bedriftens lager før de så blir transportert til tomten i henhold til byggeprogresjon og gode værforhold. Fordelene med elementproduksjon er at det går raskt å montere opp huset, og de forskjellige elementene skjermes fra dårlig vær under byggingen som begrenser sjansen for fuktskader. Fosenhus setter slik raskt opp ett tett og bedre bygg enn konkurrentene.



Figur 1 Organisasjonskart Fosenhus

### ***1.3 Problemstilling***

Fosenhus kjøpte Urstufeltet i Bjugn i 2010 og planlegger å bygge 30 boliger med byggestart i 2013 og avslutning i 2018. Byggeperioden overlapper med innføringen av ny forskrift om energibruken til nye bygg og Fosenhus ønsker å være proaktive. Derfor har vi fått i oppgave å vurdere hvorvidt Fosenhus skal bygge ut alle hus i feltet med enten fjernvarme eller bergvarme. Det alternativet som er mest lønnsomt for Fosenhus AS vil bli valgt. Deretter skal vi beregne kontantstrømmen og finne nåverdien til prosjektet diskontert med avkastningskravet vi har beregnet, og så gjøre sensitivitetsanalyser av kontantstrømmen. Boligene må innfri Husbankens krav til sertifisering som ”Husbank hus” slik at kundene kan motta gunstige lån fra Husbanken. Sertifiseringen stiller krav til energimerkingen.(Husbanken) Vi skal finne ett hus design i Fosenhus sin katalog og prosjektere det slik at det innfrir sertifiseringskravene, og beregne byggekostnaden for det uttrykt i dagens pris.

### ***1.4 Bygningskrav, Passivhus, Fjern- og bergvarme***

#### **Bygningskrav**

TEK10 er en forkortelse av byggeteknisk forskrift fra 2010, som er en forskrift til den norske plan- og bygningsloven av 2008. Den omhandler tekniske krav til byggverk i Norge, og er den gjeldende forskriften å forholde seg til fra kommunal- og regiondepartementet inntil en ny forskrift blir vedtatt. (Marton 2010)

TEK10 bygger videre på TEK 07 fra 2007. De største endringene fra TEK 07 til TEK10 er skjerpede krav om års gjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad, strengere krav til bruk av glassareal og forbud om å installere oljekjel. (Marton 2010) TEK10 bestemmer minstekravene Fosenhus må forholde seg til i utformingen av huset fram til 2015. Dette er uansett ikke ett problem da Fosenhus har tenkt å bygge etter passivhusstandarden som oppfyller kravene til TEK10 og den nye foreslåtte byggeforskriften.

Krav til energimerking av bygg i Norge trådte i kraft i 2010, og gjelder alle bygningskategorier. Godkjente bygg får en energimerking attest som er gyldig i 10 år og er rangert fra bokstaven A (best) til G (svakest). (Energimerking 2010)

---

Huset som ble valgt i oppgaven vår har energimerkingen B og oppfyller Husbankens krav. Detaljert informasjon om huset er i kapittel 5. (Fosenhus 2012)

### **Passivhus**

Passivhus skiller seg fra ”vanlige” boliger ved at det stilles vesentlig strengere krav til byggets varmetap og tetthet. Å bygge et passivhus skal medføre at varmebehovet blir vesentlig lavere. Dette oppnås ved å stille strenge krav til isoleringsgrad (U- verdier) på vegger, gulv, tak, vinduer og dører, og krav til at bygget oppføres med minimale luftlekkasjer og varmelekkasjer (kuldebroer).

Begrepet passivhus gjenspeiler at det i hovedsak benyttes passive løsninger med lang levetid. Fordelene med passivhus er i hovedtrekk et lavt energiforbruk og bedre komfort. Valg av passivhus må ses på som en langsiktig investering.

Passivhus er i all hovedsak basert på kjent og robust teknologi. Erfaringer fra Østerrike, Tyskland og Sverige viser at de stramme kravene til bygningsutførelse er praktisk gjennomførbare uten store kostnadmessige konsekvenser. Med tanke på en fremtidig usikker energisituasjon og mulig høye energipriser, vil det med stor sannsynlighet bli etterspørsel etter boliger med lavt energibehov. Passivhus vil derfor trolig bli svært ettertraktede boliger i fremtidens boligmarked.

(Husbanken 2011)

#### *1.4.1 Fjernvarme*

Et fjernvarmeanlegg er i praksis et sentralvarmeanlegg som forsyner en bydel/område med energi til varmt tappevann og oppvarming. Anlegget benytter ulike energikilder, alt fra spillvarme, avfallsforbrenning, varmepumper, bioenergi og gass til oppvarming av vann.(Norsk Fjernvarme 2012)

Teknologien er enkel og driftssikkerheten er høy. Anlegget trenger minimalt med tilsyn, og det er ingen støy eller lukt som følge av bruken i boligen. Fjernvarme bidrar til reduksjon av CO<sub>2</sub>- utslipp siden forbruket av fossilt brensel blir redusert ved bruk av fjernvarme. Boliger som benytter fjernvarme kan benytte vannbåren gulvvarme og radiatorer med lave overflatetemperaturer. Ved valg av disse alternativene slipper man også dannelsen av brent støv som kan føre til allergiplager. (Fjernvarme 2012) Problemene med dagens teknologi er at passivhus har meget lav energibruk til oppvarming og dermed er veldig

---

”kostbare” kunder for energi selskapene og for den enkelte beboer som må finansiere kostbar infrastruktur og utstyr i boligen for å benytte fjernvarme som energikilde når hele behovet kunne vært dekket av en panelovn.

Med utbyggelse av fjernvarme kan det med enkle grep også bygges ut til fjernkjøling siden kulde-produksjon er et biprodukt av varmeproduksjon. Fjernkjøling vil ha fem til ti ganger høyere effekt enn med aircondition. Dette skjer via en varmeveksler installert i bygget. Dette er viktig fordi kravene til lavenergihus og passivhus bygging vil medføre tettere hus og kjølebehovet vil dermed øke.

Fjernvarmeanlegget i Botngård er basert på en varmepumpe. Varmepumpen henter varme fra fjæra hvor det er gravd ned ca. 20 km plastrør. I plastrørene sirkulerer det en veske - blanding av glykol og vann - som opptar varme fra fjæra. I varmepumpen heves temperaturen til ca. 60 - 70 grader. (Fosenkraft 2012) Ved valg av fjernvarme vil en stikkledning gå fra Fosenhallen og opp til Urstufeltet. Fjernvarmerørene inn til husene vil bli lagt i grøft sammen med avløpsrør, bredbånd og strømkabler under grunnarbeidet på tomtene.

#### *1.4.2 Bergvarme*

Bergvarme, også kjent som grunnvarme, er utnyttelse av lavtemperatur energi (mellom 5 – 30°C) i grunnen; i øvre jordlag, i grunnvannsreservoarer eller i borehull i fjell. Dersom energikilden holder lavere temperatur enn man trenger, kan man benytte en varmepumpe for å heve temperaturen slik at energien kan utnyttes til oppvarmingsformål.

Anleggene kan også bygges for å dekke kjølebehov. Da føres energi tilbake til grunnen, som brukes som energilager for oppvarming på et senere tidspunkt eller et annet sted. Et grunnvarmeanlegg vil i mange tilfeller dekke hele eller store deler av kjølebehovet i bygninger med frikjøling. Frikjøling innebærer at den lave temperaturen i energibrønnen eller grunnvannet varmeveksler med kjøleanlegget i bygget uten at varmepumpen må brukes som kjølemaskin, og behovet for tilført elektrisk energi er derfor minimalt.

Størrelsen på anleggene kan variere fra en enkelt energibrønn for punktoppvarming av et hus, og opp til kombinerte varme- og kjøleanlegg med hundretalls energibrønner. De største anleggene kan dekke varme- og kjølebehovet for næringsparker eller sykehuskompleks.

(Fornybar 2012)

I Urstufeltet vil det ved valg av bergvarme bores energibrønner og benyttes pumper som hver kan levere oppvarming til 4 hus per brønn. Et borehull har normalt en dybde på 60 - 200 meter avhengig av energibehov.

Bergvarmepumpene henter varme fra grunnfjellet, og avgir denne med et vannbårent distribusjonssystem til husene.

(Novap 2010)

## **2.0 Strategisk analyse**

### ***2.1 Innledning strategisk analyse***

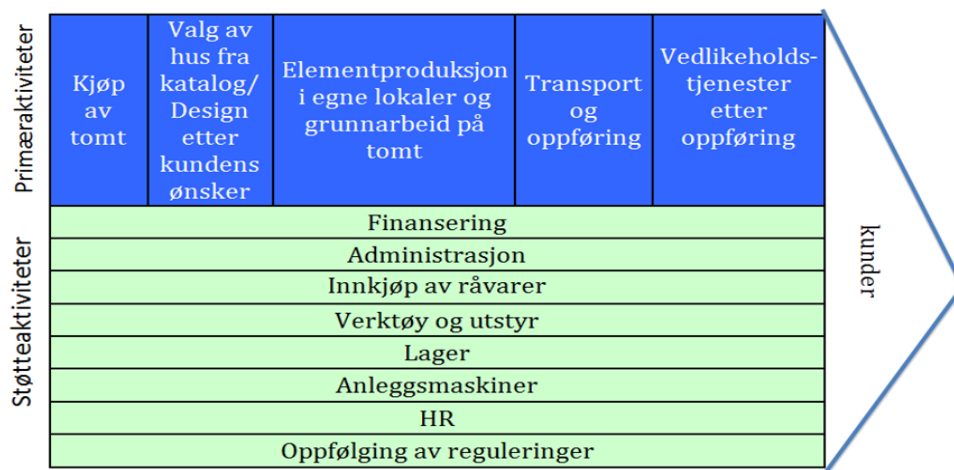
Vi har gjennomført en strategisk analyse for å bedre forstå bedriften, og markedet og konkurranseforholdene som Fosenhus opererer i. Analysen skal gi oss et grunnlag å estimere fremtidige kontantstrømmer på, og er delt inn i en intern og ekstern analyse.

Bygg-, anlegg- og eiendomsnæringen (BAE) er en av landets basisnæringer, kun olje og gass er større målt i verdiskaping, og den er dominert av små og mellomstore bedrifter. En undersøkelse gjort i 2009 viste at næringen omsatte totalt for 200 milliarder kroner det året, og utførende byggevirksomhet sto for 75 milliarder av disse. (Bygballe og Goldeng 2011, 22) Tidligere analyser i rapporten har vist at BAE-næringen betyr mye for utkantsområdene i Norge. I noen fylker står næringen for en fjerdedel av den totale omsetningen, og det er i distriktene vi finner den sterkeste veksten i næringen. Fra et klyngeperspektiv så er næringen fragmentert og vi finner bedrifter med spisskompetanse i mange kommuner. Dette viser at man etablerer en bedrift der det er marked for det, i større grad enn der de viktigste miljøene er som Oslo og Akershus.

### ***2.2. Verdikonfigurasjon***

Verdikonfigurasjonen til Fosenhus, som produserer elementhus, er en verdikjede. Fosenhus bygger også næringsbygg (kjøpesenter, skoler og barnehager) der

verdikjedeprosessen er noe annerledes enn ved oppføring av boliger. Ved oppføring av næringsbygg er det en anbudsprosess som kommer i tillegg. Normalt eier heller ikke Fosenhus tomten som næringsbygget skal bygges på så innkjøp av denne bortfaller også. Siden oppgaven vår dreier seg om boligbygging vil vi kun vise verdikjeden for denne delen av virksomheten.



Figur 2 Verdikjede

**Primæraktivitetene:** Først blir en tomt anskaffet til byggeformålet (enten eid av Fosenhus eller av kunden). Så blir det foretatt valg av hva slags hus som skal oppføres som er innenfor kundens kostnadsramme, plassering av huset i forhold til solforhold og eventuell hage bestemmes, og så sendes søknad om byggetillatelse til kommunen. Kunden kan velge enten et ferdig designet alternativ fra Fosenhus sin katalog, eller la Fosenhus designe et alternativ som tilfredsstillende spesielle ønsker fra kunden som alternativene i katalogen ikke dekker. Når valg av hus er tatt, og kunden har fått på plass finansieringen begynner elementproduksjonen av huset i bedriftens lokaler, og oppføring av grunnmur og annen bearbeiding på tomten. Etersom elementene ferdigproduseres settes de på lager til byggeprogresjonen kommer så langt at de kan transporteres til og oppføres på tomten. Det vil etter hvert fullførte byggetrinn bli foretatt kontroller av at utførelsen er tilfredsstillende. Som for eksempel at vindtettingen på huset er hel og tett. Når de utvendige byggetrinnene er godkjent av bygglederen, settes i gang det innvendige arbeidet på huset. Det siste trinnet i kjeden etter at bygget er ferdig er utføring av vedlikeholdstjenester og utbedring av eventuelle mangler på bygget dekket av garantien eller mot betaling. Det er i denne fasen Fosenhus får svar på om resultatet var etter kundens forventninger. Fosenhus får også

---

muligheten til å forbedre seg ved eventuelle negative tilbakemeldinger.(Fosenhus 2012)

### ***2.3. Intern analyse***

Intern analysen er en analyse av ressurser som kan påvirke utviklingen i bedriftens kontantstrømmer i fremtiden. Vi gjennomgår i denne delen først verdikonfigurasjonen til Fosenhus og tilslutt en ressurs og VRIO – analyse av bedriften.

#### ***2.3.1 Ressursanalyse***

##### **Styrker**

- Godt renommé i bransjen – Fosenhus har et godt omdømme i lokalmiljøet som en kvalitetsbevisst og pålitelig entreprenør.
- Slank organisasjonsstørrelse – Bedriften består av kun 35 ansatte som gjør at størrelsen er oversiktlig og endringer kan gjennomføres effektivt og koordinert.
- Lav turnover – Fosenhus har hatt svært få ansatte som har sagt opp de siste årene noe som er unormalt i bransjen.
- God strategisk plassering – Fosenhus har administrasjonen, produksjonslokalet og lageret sitt praktisk plassert i ett bygg i Bjugn sentrum. Her er de godt plassert til å møte økte oppdragsmengder i forbindelse med utbyggingen av flystasjonen på Fosen. Per 24.04.2012 er det kun et næringsbygg egnet for produksjonslokaler tilgjengelig for utleie i området som eventuelle konkurrenter raskt kan etablere seg i. (Finn.no 2012)
- Forberedt på overgang til passivhus – Fosenhus har allerede i dag kompetanse på å bygge bolig i henhold til passivhusstandarden som forventes å bli innført i 2015 (Seehusen 2010). Medlemsbedriftene i Byggenæringens Landsforening klarer i dag å kurse om lag 3000 personer hvert år, og behovet blir opp mot 20 000 hvis alle skal ha nødvendig kompetanse til å bygge passivhus allerede i 2015. (Bygballe og Goldeng 2011, 40 )



**Svakheter**

- Problemer med å tiltrekke seg nyansatte – Det har vært en nedgang i søkere til byggetekniske fag på norske videregående skoler samtidig som erfaren arbeidskraft i bransjen skifter jobb til andre næringer.(Pryser-Libell 2011)
- Sterk konkurranse om fremtidige prosjekter fører til små marginer. Marginene i bransjen er allerede presset av høy konkurranse og disse kan presses ned ytterligere av at nye bedrifter etablerer seg som følge av forventninger om økt oppdragsmengde i området.
- Høye rentekostnader – Fosenhus er en liten entreprenør og har høye rentekostnader knyttet til å ta opp byggelån. Renten ligger i området 9-11 % avhengig av lånestørrelse og risiko knyttet til prosjektet i følge daglig leder i Fosenhus.

**2.3.2 VRIO**

En VRIO analyse er et verktøy til å analysere styrker og svakheter internt i bedriften. VRIO analysen ser på ressursene som konkurransefortrinn og de skal i følge(Løwendahl og Wenstøp.2011, 188) vurderes ut ifra om de er:

- Verdifulle (Valuable)
- Sjeldne (Rare)
- Vanskelig å kopiere (Inimitable)
- Om bedriften er organisert slik at den utnytter sine ressurser (Organized)

Ressursene kan organiseres innen 6 kategorier: Finansielle, materielle, teknologi, organisasjonelle, menneskelige og omdømme.

Tabell 1 VRIO

| RESSURS NAVN         | VERDIFULL | SJELDEN | IMITERBAR | UTNYTTES I ORGANISASJONEN? | KONKURRANSE-FORTRINN |
|----------------------|-----------|---------|-----------|----------------------------|----------------------|
| <b>FINANSIELLE</b>   |           |         |           |                            |                      |
| EGENKAPITAL          | JA        | NEI     | JA        | JA                         | PARITET              |
| LÅNE KAPASITET       | JA        | NEI     | JA        | JA                         | PARITET              |
| <b>MATERIELLE</b>    |           |         |           |                            |                      |
| PROD. LOKALER        | JA        | JA      | JA        | JA                         | FORTRINN             |
| ANLEGGSMIDLER        | JA        | NEI     | JA        | JA                         | PARITET              |
| <b>TEKNOLOGI</b>     |           |         |           |                            |                      |
| ELEMENT - PRODUKSJON | JA        | JA      | JA        | JA                         | FORTRINN             |
| <b>ORGANISASJON</b>  |           |         |           |                            |                      |
| STRUKTUR             | JA        | NEI     | JA        | JA                         | PARITET              |
| <b>MENNESKELIGE</b>  |           |         |           |                            |                      |
| LAV TURN OVER        | JA        | JA      | JA        | JA                         | FORTRINN             |
| OMDØMME              | JA        | NEI     | JA        | JA                         | PARITET              |

#### 2.4 Finansiell analyse

De siste tilgjengelige regnskapstallene for Fosenhus er fra 2010. Bygg og anleggsbransjen er veldig utsatt for økonomiske konjunkturer og ble rammet av finanskrisen i 2008. Flere selskaper innen bransjen har gått konkurs de siste årene, men i 2011 var bransjens ordrebøker nesten tilbake på 2007 nivå som var et rekordår. (Buanes og Øyehaug 2011)

Vi har sammenlignet tallene med konkurrenter i området for å komme fram til hvordan Fosenhus er finansielt stilt i forhold til bransjen.

Regnskapstallene viser en negativ trend i resultatgrad og totalrentabiliteten. I 2010 var resultatgraden til Fosenhus den nest laveste blant konkurrentene. Vi ble fortalt at dette skyldtes at innbetaling fra et stort kommunalt prosjekt som skulle innkommet det året uteble på grunn av uenigheter, og ble løst i retten. Inntekten for året kommer derfor inn først i 2011, som det ennå ikke foreligger tall for. Vi kan dermed ikke konkludere for mye ut ifra resultatgraden.

Egenkapitalandelen har de siste to årene sunket litt fra en topp i 2008 på 20,1 % og ligger i 2010 på 16 %. Det kan se ut som andelen synker mot tidligere normalt nivå på rundt 15,5 %. Sammenlignet med konkurrentene er egenkapitalandelen

stabil i Fosenhus og likner på nivåene hos Rædergård entreprenør. Hos de to siste konkurrentene har egenkapitalandelen svingt dramatisk.

Gjeldsgraden har økt noe, men er på langt nær noe bedriftshistorisk toppnivå for Fosenhus. Gjeldsgraden i bransjen varierer stort fra år til år og er vanskelig å konkludere noe ut ifra. Men fra tall som foreligger på Proff forvalgt for 2010 så har Fosenhus tilnærmet lik gjeldsgrad sammenlignet med konkurrentene i nærområdet.

I forelesing til Olav Lilleberg 23.03.2012 kom det fram at normal likviditetsgrad for norske selskaper er rundt 1.2. De siste 5 årene har likviditetsgrad 1 i Fosenhus ligget svært stabilt på ca. 1. Det plasserer bedriften i det lavere sjiktet sammenlignet med konkurrentene, men likviditetsgrad 1 har hos konkurrentene svingt kraftig i sammenligning.

#### Fosenhus AS

Tabell 2 Nøkkeltall Fosenhus

|                              | <u>2010</u> | <u>2009</u> | <u>2008</u> | <u>2007</u> | <u>2006</u> |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Resultatgrad i %</b>      | 0,84        | 1,63        | 2,12        | 2,01        | 4,69        |
| <b>Totalrentabilitet I %</b> | 3,1         | 7,7         | 10,7        | 10,2        | 20,4        |
| <b>Andel EK i %</b>          | 16          | 17,8        | 20,1        | 15,5        | 15,5        |
| <b>Gjeldsgrad</b>            | 5,26        | 4,62        | 3,97        | 5,44        | 5,45        |
| <b>Likviditetsgrad 1</b>     | 0,99        | 0,99        | 1,01        | 1,00        | 1,01        |

#### Rædergård Entreprenør

Tabell 3 Nøkkeltall Rædergård

|                          | <u>2010</u> | <u>2009</u> | <u>2008</u> | <u>2007</u> | <u>2006</u> |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Resultatgrad i %</b>  | 1,4         | 1,2         | 2,1         | 2,4         | 3,0         |
| <b>Totalrentabilitet</b> | 6,6         | 6,5         | 9,0         | 8,2         | 11,5        |
| <b>Andel EK i %</b>      | 15,9        | 14,7        | 16,4        | 13,3        | 14,0        |
| <b>Gjeldsgrad</b>        | 5,3         | 5,8         | 5,1         | 6,5         | 6,2         |
| <b>Likviditetsgrad 1</b> | 0,97        | 0,98        | 1,28        | 1,33        | 1,27        |

## Stjern Entreprenør

Tabell 4 Nøkkeltall Stjern

|                          | <u>2010</u> | <u>2009</u> | <u>2008</u> | <u>2007</u> | <u>2006</u> |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Resultatgrad i %</b>  | 0,7         | 0,3         | 4,2         | 3,9         | -2,9        |
| <b>Totalrentabilitet</b> | 3,3         | 2,9         | 17,0        | 11,9        | -9,5        |
| <b>Andel EK i %</b>      | 31,0        | 32,8        | 19,0        | 18,0        | 1,0         |
| <b>Gjeldsgrad</b>        | 2,2         | 2,1         | 4,3         | 4,6         | 96,2        |
| <b>Likviditetsgrad 1</b> | 1,58        | 1,51        | 1,28        | 1,20        | 1,01        |

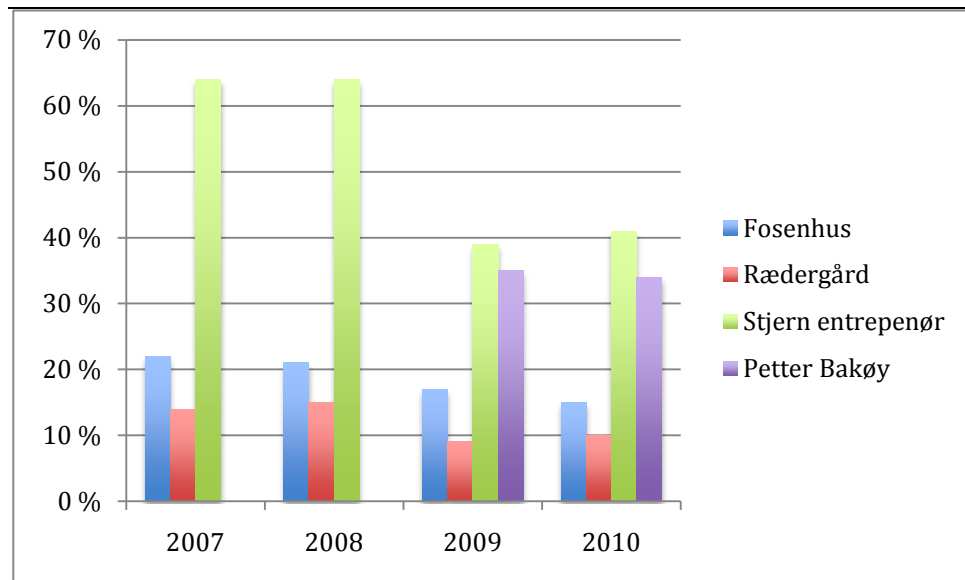
## Petter Bakøy Entreprenør

Tabell 5 Nøkkeltall Petter Bakøy

|                          | <u>2010</u> | <u>2009</u> | <u>2008</u> | <u>2007</u> | <u>2006</u> |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Resultatgrad i %</b>  | 2,5         | 3,4         | -           | -           | -           |
| <b>Totalrentabilitet</b> | 9,1         | 23,8        | 0,0         | -           | -           |
| <b>Andel EK i %</b>      | 13,9        | 7,8         | 89,2        | -           | -           |
| <b>Gjeldsgrad</b>        | 6,2         | 11,9        | 0,1         | -           | -           |
| <b>Likviditetsgrad 1</b> | 1,5         | 1,33        | 9,23        | -           | -           |

Ut ifra vår analyse virker Fosenhus, i likhet med Rædergård entreprenør, finansielt som en mer stabil og forutsigbar virksomhet sammenlignet med de to gjenværende konkurrentene.

På Fosen har vi sammenlignet Fosenhus med tre andre konkurrenter. Vi har sett på omsetting og målt disse i prosent. (proff forvalt).



Figur 3 Konkurrenters omsetning målt i %

## 2.5 Ekstern analyse

### 2.5.1 PESTEL

Det er mange ulike faktorer som påvirker bedriften, etterspørselen og boligprisene i større og mindre grad. Vi presenterer noen av de viktigste. På kort sikt er tilbudskurven i byggebransjen gitt pga kapasitetsbegrensninger så de fleste faktorene som har innvirkning på tilbudssiden er over lenger sikt.

### *Politiske faktorer*

#### **Statlig regulering:**

Nye lover og forskrifter krever at Norge skal nå nasjonale og internasjonale energi- og klimaforpliktelser til lavest mulig kostnad. En forskningsrapport fra Norsk Teknologi datert juni 2008 kom fram til at bygninger står for 40 % av energibruken i Norge. Rapporten fremhever at norske bygg og spesielt næringsbygg bruker mer energi enn de har behov for. Dette stiller større krav til entreprenører og husbyggere til å tenke besparelser i form av alternativ oppvarming. Det krever også ressurser og ny kompetanse i bedriften å holde byggeprosessen og designet i tråd med de nye forskriftene.

**Press etter endring av bankenes praksis vedrørende boliglån:**

Det har kommet krav fra politikerne og finanstilsynet om at egenkapitalkravet til boliglån må skjerpes. Bakgrunnen for kravet er at gjeldsbyrden blant nordmenn har stadig økt, og mest hos de med allerede høy gjeld. Dette kan dempe etterspørselen og senke prisene på bolig i fremtiden. (Hammerstad 2011)

Tilgangen på kreditt er av stor viktighet for bedrifter som Fosenhus som er avhengig av lån på to fronter: Bedriften selv trenger lån for å starte prosjektene og kundene trenger lån til å finansiere fullførelsen av prosjektene.

**Fordelsbeskatning på boliglån:**

I 2005 innførte stortinget en ny skatterreform. Det nye systemet fjernet fordelsskatten av egen bolig. Samtidig økte også skatten på aksjer og obligasjoner. Reformen medførte ytterligere skattefavorsisering av bolig fremfor andre investeringsobjekter. Resultatet har vært preferansevridninger fra andre formuesgoder til boliger. Den gunstige boligbeskatningen har antagelig bidratt til å forsterke boligprisveksten.

En viktig fordel for boligkjøpere er at de kan trekke fra rentene på boliglånet i selvangivelsen. Dette innebærer 280 kroner i spart skatt per tusenlapp i renteutgifter. En annen er at gevinsten ved salg er skattefri dersom eieren har bodd der i ett av de siste to årene før boligen selges. (Skatteetaten 2012)

Men ikke alle har råd til å eie sin egen bolig og får utnyttet denne fordelene, og noen mener derfor at skattefordelen ved å eie er en kilde til økt økonomisk ulikhet i samfunnet. Det kan derfor bli innstramminger av fordelene i fremtiden som påvirker etterspørselen etter bolig negativt.

***Økonomiske faktorer***

**Pris på byggematerialer:** Prisen på materialer varierer og bransjen er følsom ovenfor valutakursendringer på importerte varer i følge daglig leder.

**Inntekt:**

Inntekt er en av de viktigste driverne av boligprisene. I perioder der husholdningene har høy gjennomsnittlig inntekt er betalingsviljen og etterspørselen etter bolig også høy. (Abc nyheter 2012)

**Renten:**

Etterspørselen og tilbudet av kreditt påvirker antall personer som har mulighet til å kjøpe bolig, noe som igjen påvirker boligprisene.

**Konjunktursvingninger i økonomien:**

Bygg og anleggsbransjen er utsatt for konjunktursvingninger. Den økonomiske krisen i 2008 førte til en nedgang i byggingen av nye boliger på 24 %. Bygg og anleggsbransjen er langt på vei friskmeldt i dag med tall som nærmer seg rekordåret 2007. Men potensialet for en ny økonomisk krise i Europa utover 2012 er klart tilstede. (BNL 2009)

**Arbeidsledighet:**

Da fremtiden er usikker vil arbeidsledigheten gi forventninger om økt eller redusert lønnsvekst som deretter påvirker hvor høy etterspørselen etter boliger blir. Antall ledige i landet påvirker også lønnsoppgjørene og dermed den årlige økningen i husholdningenes inntekt.

***Sosiokulturelle faktorer*****Forventninger til framtidig økonomi:**

Hvordan husholdningene forventer at egen økonomi vil utvikle seg de kommende årene påvirker boligprisene.

**Knapphet på erfaren arbeidskraft:**

Det utdannes færre innen byggfag enn før og byggebransjen taper erfaren arbeidskraft til andre næringer. Det har de siste årene vært en moderat nedgang i søkningen til bygg- og anleggsteknikk i Vg1. (Pryser-Libell 2011)

***Miljømessige faktorer*****Økt framtidig behov for boliger:**

Den planlagte nye militære hovedflystasjonen på Ørlandet vil med stor sannsynlighet øke oppdragsmengden og markedet i nærdistriktet til Fosenhus. Tv2 melder på sine hjemmesider (Nilsen 2011) at flere tusen arbeidsplasser vil bli berørt ved en flytting av basen fra Bodø til Ørlandet. Selv om det er usikkert nøyaktig hvor mange som vil flytte vil det uten tvil bli en økning i nærdistriktet.

Samtidig har kystkommunene i Sør Trøndelag gått sammen om å danne et prosjekt kalt "Kysten er klar". Prosjektet har som formål å spisse satsingen på rekruttering av arbeidskraft til kystkommunene (Kysten er klar 2012). Programmet "KystTrainee" har allerede startet med rekruttering ved høskoleområdene. Fosenhus er ikke direkte involvert i dette prosjektet men de vil nyte godt av det om det lykkes i å lokke til seg nye innflyttere. (KystTrainee 2012)



**2.6 SWOT**

| Intern   |  |
|--|--|
| Strengths  | Weaknesses   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eneste i lokalområdet som har elementproduksjon</li> <li>2. Lav turnover</li> <li>3. Godt omdømme</li> <li>4. Tidlig forberedt på overgang til passivhus standard</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Små marginer pga sterkt konkurransepress</li> <li>2. Høy rentekostnad på byggelån</li> <li>3. Vanskelig å tiltrekke seg nyansatte</li> <li>4. (Lav likviditet)</li> </ol>  |
| Ekstern  |  |
| Opportunities  | Threats  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Passivhus standard innføres av myndighetene</li> <li>2. Etterspørselen etter boliger fortsetter å stige</li> <li>3. Renten forblir lav i flere år fremover</li> </ol>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ny økonomisk krise i Europa</li> <li>2. Fordelsbeskatningen på bolig fjernes</li> <li>3. Tilgangen til kreditt strammes inn</li> <li>4. Nedgangen av søkere til byggtekniske fag i norsk skole fortsetter</li> <li>5. Konkurransen i lokalmiljøet intensiveres av at nye bedrifter etablerer seg pga utsikter om økt oppdragsmengde</li> </ol> |

Figur 4 SWOT matrise

---

## 3.0 Metode

### 3.1 Metode generelt

”Metodelære hjelper oss å treffe hensiktsmessige valg. Den gir en oversikt over alternative framgangsmåter og konsekvenser av å velge de enkelte alternativene”. (Johannessen, Tufte og Kristoffersen . 2006, 33)

Forskningsprosessen kan deles opp i fire faser:

1. Forberedelse
2. Datainnsamling
3. Dataanalyse
4. Rapportering

(Johannessen, Tufte og Kristoffersen. 2006)

For å besvare undersøkelsesspørsmålet/problemstillingen er det viktig å vite hvilke data man trenger, hvordan man skaffer disse dataene og analyserer dem. Det er derfor viktig å vite hvilken undersøkelsesutvalgsstrategi som skal benyttes. Primærdata er informasjon man har hentet selv til eget formål. Sekundærdata er informasjon andre har samlet inn vanligvis til andre formål enn eget.

Oppgaven vår er en kostnads og investeringsanalyse der selve analysen er bygd rundt nåverdimetoden. Oppgavens primærdata vil hovedsakelig komme fra hus kalkylen og kostnaden på fjern og bergvarme, og kontantstrømmen og netto nåverdi til prosjektet. Til analysen av interne og eksterne forhold hos bedriften er det hovedsakelig benyttet sekundærkilder som årsregnskaper, forskningsrapporter og artikler. Noe av materialet i analysen av interne forhold er primærdata hentet fra intervju med daglig leder.

For å samle inn informasjon og få ny kunnskap om temaet som undersøkes er det utviklet ulike teknikker og metoder for å innhente og bearbeide data.

### ***3.2 Kvalitativ og kvantitativ metode***

I metodelitteraturen skiller vi normalt mellom to forskjellige typer metode, kvalitative og kvantitative. Kvantitative data skjer ved tallbehandling mens kvalitative skjer ved å bearbeide tekst. (Løwendahl og Wenstøp 2011) Kvalitative metoder baserer seg på intervjuer eller observasjoner, Kvantitative metoder baserer seg på spørreskjema. Den største forskjellen er at kvalitativ metode går i dybden på et emne med få informanter mens kvantitativ metode baserer seg på å hente mer data og informasjon for å si noe om emnet. Kvantitative data kan telles opp, mens kvalitative data foreligger i form av tekst, lyd og bilde. (Johannessen, Tuft og Kristoffersen. 2006)

### ***3.3 Design***

Det finnes 3 typer design som vi kan anvende:

- Eksplorativt design brukes når lite informasjon er tilgjengelig om undersøkelsesobjektet. Da er det vanlig å innhente kvalitative data med en metode som dybdeintervju.
- Deskriptiv design anvendes hvis det foreligger tilstrekkelig med informasjon om undersøkelsesobjektet. Kvantitative data vil da innhentes gjennom datainnsamling som foregår normalt via spørreundersøkelser.
- Kausalt design er brukt til å undersøke om det er en årsak – virknings forhold mellom to eller flere variabler. Kausale forskningsdesign er derfor egnet til å løse problemstillinger hvor man ønsker å måle effekten av et stimulus eller sammenligne effekten av flere stimuli. Problemet med kausalt - design er at det kan være vanskelig å slå fast om det er noen sammenheng mellom variablene man ønsker å måle. Regresjonsanalyse er derfor en mye brukt metode i dataanalysen av forskning med kausalt design ved bearbeidelse av datainnsamlingen. (Sander 2004)

### ***3.4 Reliabilitet og validitet***

I hvilken grad resultatene er konsistent over tid og en nøyaktig representasjon av den målte populasjonen som studeres, og kan betegnes som pålitelige og hvorvidt

---

resultatene av en studie kan gjengis med en lignende metode, da kan forskningsmetoden anses som å ha reliabilitet.

Validitet avgjør om forskningen virkelig måler det som den var ment å måle eller hvor sannferdig forskningsresultatene er. (Golafshani 2003)

Vi benytter publiserte årsrapporter og forutsetter at informasjonen fra disse er korrekte. Prisene vi har hentet inn fra forskjellige underleverandører til hus kalkylen er bare omtrentlige priser som kan varierer noe over tid. Vi har underveis i oppgaven vist utregningene på huset til daglig leder i Fosenhus, som sier at de er ganske reelle og ikke differensierer seg stort fra deres egen kalkyle. I enkelte situasjoner hvor det ikke har eksistert tilstrekkelig informasjon, har vi tatt forutsetninger vi oppfatter som mest riktige.

## **4.0 Teori**

### ***4.1 Innledning***

I dette kapittelet forklarer vi relevant teori brukt i analysen vår av prosjektet, og hvorfor vi har valgt å bruke disse. Vi begynner innledningsvis med teori om nåverdimetoden og de forskjellige komponentene som inngår i oppsettet av en kontantstrømberegning. Videre presenterer og forklarer vi teori brukt til fastsettelse av avkastningskravet. Tilslutt i kapittelet går vi inn på teori rundt sensitivitetsanalyser av kontantstrømmen, og analysering av størrelsen på enkeltkomponenter i kontantstrømmen.

### ***4.2 Beregning av kontantstrøm***

#### ***4.2.1 Nåverdimetoden***

Vi skal i oppgaven vår benytte nåverdimetoden til å se på prosjektets kontantstrøm over levetiden og beregne nåverdien. Nåverdimetoden brukes til å beregne lønnsomheten av en investering basert på nåverdien av fremtidige diskonterte kontantstrømmer. Med en positiv nåverdi så vil investeringen være lønnsom, med en negativ nåverdi vil investeringen være ulønnsom fordi kapitalen har en mer lønnsom alternativ anvendelse.

Ved å bruke nåverdimetoden får man beregnet den verdiøkningen investorene får utover det de kunne fått om de hadde plassert pengene i et annet prosjekt med samme

diskonteringsrente. Det er viktig å skille mellom bruk av reelle og nominelle tall i kontantstrømmen slik at beregningen blir konsistent. Det vanligste er å bruke nominelle tall i kontantstrømmen men vi har valgt å bruke reelle tall. I nesten alle tilfeller vil hver komponent av kontantstrømmen påvirkes ulikt av inflasjon, noen påvirkes også ikke i det hele tatt av inflasjon om prisen står fast over lengre tid for eksempel i henhold til en inngått kontrakt. Kun en enkelt inflasjonssats klarer derfor ikke å korrekt fange opp all variasjonen i inflasjon over tid. I tillegg er det også stor usikkerhet rundt hvordan inflasjonen kommer til å utvikle seg i årene fremover på grunn av den økonomiske krisen i eurosonen. Reelle tall skal diskonteres med reell rente, mens nominelle skal diskonteres med nominell rente. Denne renten reflekterer kapitalkostnaden, det vil si ulempen Fosenhus får med å binde penger i prosjektet, og risikokostnaden investor krever for å investere. Jo mer risikabelt prosjektet er jo høyere blir avkastningskravet. (Bøhren og Gjærum, 2009)

$$NV = \sum_{t=0}^T \frac{EX_t}{(1+k)^t}$$

**Formel 1 Nåverdimetoden**

#### 4.2.2 Totalkapitalmetoden

Ved hjelp av totalkapitalmetoden kan man beregne totalkapitalkostnaden ved å finne kostnadene for egenkapital og gjeld hver for seg. Metoden veier disse to sammen til en totalkapitalkostnad etter skatt også kalt gjennomsnittlig eller vektet gjennomsnittlig kapitalkostnad (WACC på engelsk) (Bøhren og Michalsen, 2010). Denne metoden er i følge Espen Skaldehaug mest brukt i praksis.

Totalkapitalmetoden bruker kontantstrøm fra driften, dvs. før finansielle poster (totalkapitalstrømmen). Egenkapitalmetoden diskonterer med avkastningskravet for eierne (egenkapitalkostnaden). Totalkapitalmetoden bruker en diskonteringsrente som reflekterer både egenkapitalkostnaden og gjeldskostnaden (totalkapitalkostnaden; WACC). Det er snarere unntaket enn regelen at de to metodene gir samme nåverdi. Avviket kan bli betydelig hvis gjeldsgraden varierer mye over prosjektets levetid. For øvrig er det lett å blande sammen de to

---

metodene og dermed ende med feilaktig beregnet nåverdi. I nåverdiuttrykkets teller er utfordringen i egenkapitalmetoden å ikke bare ta hensyn til deler av finansieringseffektene, men alle. Problemet i nevneren oppstår hvis kontantstrømmen til eierne diskonteres med totalkapitalkostnaden, eller hvis totalkapitalstrømmen diskonteres med egenkapitalkostnaden. Nåverdien blir overestimert i det første tilfellet og underestimert i det andre. (Bøhren og Gjærum)

#### *4.2.3 Direkte og indirekte metode*

Kontantstrømoppstillingen skal gi en oversikt over innbetalinger og utbetalinger og forklare likviditetsendringer.

Direkte metode baserer seg på bruttoverdier, mens indirekte metode baserer seg på nettoverdier. Metodene består av 3 poster som summeres.

##### Indirekte metode

Indirekte metode er den som er mest anvendt i praksis fordi informasjon om brutto kontantstrømmer kan bare gis av foretaket selv, da den eksterne regnskapsbruker ikke har tilgang til det nødvendige grunnlagsmaterialet. Først tar man kontantstrømmer fra driften, som er aktiviteter som inngår i bedriftens verdiskapingskretsløp som produksjon, kjøp og salg av varer og tjenester. Videre tar man kontantstrømmer fra investeringsaktiviteter slik som kjøp og salg av eiendeler. Den siste posten består av kontantstrømmene fra finansieringsaktiviteter som opptak og nedbetaling av lån. (Ræstad 2009)

Disse punktene summeres, og legges sammen med kontanter og bankinnskudd ved periodens begynnelse. Dette gjør at vi at vi tilslutt får disponible likvider ved periodens utløp. (Sending 2010)

##### Direkte metode

Ved bruk av den direkte metoden rapporteres kontantstrømmer for operasjonelle, investerings- og finansieringsaktiviteter brutto.

#### *4.2.4 Avskrivninger*

Avskrivninger foretas etter saldometoden med utgangspunkt i historisk kostpris. Saldometoden innebærer at avskrivningene beregnes som en fast prosent av

---

gjensstående bokført verdi. Årlige avskrivningsbeløp avtar derfor etter hvert som driftsmidlet blir nedskrevet. Det anvendes ulike satser for ulike typer driftsmidler. I prinsippet skal satsene gjenspeile antatt årlig verdifall, slik at det benyttes lave satser for driftsmidler med lang brukstid, og høyere satser for driftsmidler med kort levetid. Avskrivningene er degressive, som vil si at de minker over levetiden. Når saldoen kommer under kr 20 000 så kan hele beløpet nedskrives i følge skatteloven. (Finansdepartementet c)

#### 4.2.5 Totalkapitalkostnaden

Dette er et vektet gjennomsnitt av kostnaden av gjeld og egenkapital. Vektene er henholdsvis andelen av egenkapital, og andelen av gjeld bedriften man ønsker å finne avkastningskrav til er finansiert med. I pensumet beskrives dette som en riktig måte å regne ut diskonteringsrenten for fremtidige kontantstrømmer på. (Bøhren og Gjærum 2009, 406)

$$k_{TK} = k_{EK} * w_{EK} + k_G(1 - S_B) * w_G$$

**Formel 2 Totalkapitalkostnad - WACC**

#### 4.2.6 Direkte og indirekte kostnader

Direkte kostnader er kostnader som man med sikkerhet vet oppstår som følge av en bestemt aktivitet eller kostnadsobjekt. Dette kan være material og lønnskostnader medgått til produksjon av et bestemt produkt. Direkte kostnader skal enkelt og nøyaktig kunne henføres til sitt tilhørende kostnadsobjekt.

Indirekte kostnader er kostnader man ikke med sikkerhet kan tilbakeføre til en enkelt aktivitet eller kostnadsobjekt. Det er ofte snakk om felleskostnader som oppstår som følge av driften slik som indirekte lønn til administrasjon, rentekostnader, og leie av produksjonslokale. Vanlig praksis er å fordele slike kostnader til ulike kostnadsobjekt ved å bruke fordelingsnøkler.

#### 4.2.7 Nominelle og reelle tall

Nominelle tall er verdier som er justert for fremtidig forventet inflasjon. Reelle tall er verdier uttrykt i dagens prisnivå. Ved beregning av fremtidige kontantstrømmer er det viktig at man konsistent bruker kun enten reelle eller

nominelle tall. Vi har valgt å bruke reelle tall som vil si at kontantstrømmen er uttrykt i dagens prisnivå.

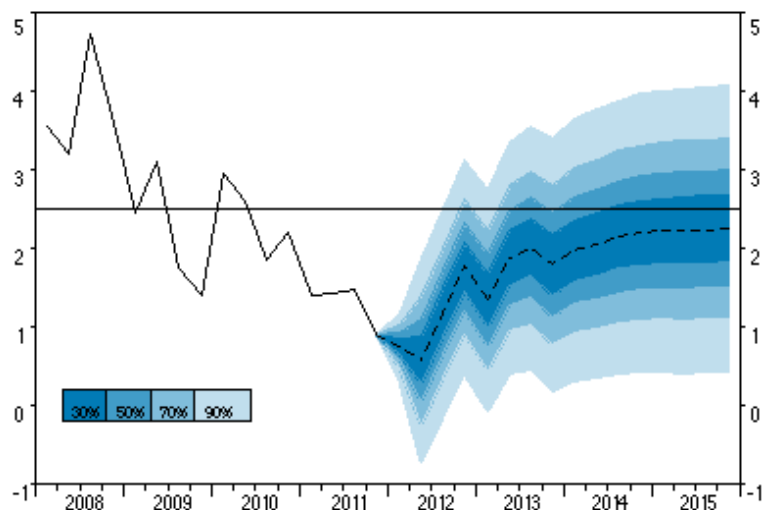
#### 4.2.8 Inflasjon

Regjeringen har fastsatt et inflasjonsmål for pengepolitikken i Norge.

Pengepolitikken er innrettet mot at konsumprisene over tid skal vokse med nær 2,5 % årlig. I vår oppgave inflasjonsjusterer vi ikke inntektene og kostnadene til prosjektet men inflasjon vil over tid påvirke kontantstrømmen.

(Norges Bank 2006 a)

Styrrrenten som er renten bankene får på sine innskudd i Norges Bank er det viktigste virkemiddelet for å kontrollere inflasjonen. I figuren under ser vi hvordan Norges bank ser for seg inflasjonen i de siste årene og et anslag hvordan det blir fremover. Inflasjonen har ligget under regjeringens inflasjonsmål på 2,5 % siden 2010. Norges Bank forventer også at inflasjonen de neste tre årene vil mest sannsynlig ligge under målet, og nærmere 2 enn 2,5 %. Derfor har vi forutsatt 2 % inflasjon i oppgaven som vi benytter i Fisher-sammenhengen for å justere fra et nominelt til et reelt avkastningskrav.



Figur 5 Inflasjon Norges Bank

#### 4.3 Avkastningskravet

Totalkapitalmetoden bruker kontantstrøm fra driften etter skatt mens egenkapitalmetoden bruker kontantstrøm til eierne etter finansielle poster som renter og avdrag på lån. Vi benytter oss av totalkapitalmetoden.



Totalkapitalmetoden er mest brukt i praksis og tar hensyn til avdrag og renter på lån i avkastningskravet siden forventet kontantstrøm fra driften diskonteres med totalkapitalkostnaden. Totalkapitalkostnaden er det samlede avkastningskravet til både egenkapital og gjeld. (Espen Skaldehaug/Pål Berthling-Hansen, 2011)

Fastsettelsen av et avkastningskrav er ingen eksakt vitenskap. Det er en kombinasjon av økonomisk teori og situasjonsbestemt skjønn hos den som fastsetter avkastningskravet.

Totalkapitalmetoden benytter WACC for å fastsette avkastningskravet. WACC krever at selskapets betaverdi er kjent for at avkastningskravet skal kunne beregnes. Fosenhus er ikke børsnotert og betaverdien er ukjent. Vi har derfor også benyttet deler av Proxy-modellen, som er en annen måte å fastsette avkastningskrav på, til å estimere en egen betaverdi for Fosenhus.

#### 4.3.1 WACC

Totalkapitalkostnaden (WACC) er et veid gjennomsnitt av egenkapitalkostnaden og gjeldskostnaden.

$$K_{TK} = K_E * W_E + K_G * (1 - s) * W_G$$

$K_E$  = Egenkapitalkostnaden

$K_G$  = Gjeldskostnaden

$$W_E = \frac{E}{E + G}$$

**Formel 3 Vekting egenkapitalkostnaden**

$$W_G = \frac{G}{E + G}$$

**Formel 4 Vekting gjeldskostnad**

$$K_E = r_f * (1 - s) + [E_{(rm)} - r_f * (1 - s)] * \beta_E$$

**Formel 5 Egenkapitalkostnaden**

$r_f$  = Risikofri rente

S = Skattesats

$E_{(rm)}$  = Markedets risikopremie

$\beta_E$  = Egenkapitalbeta

---

### 4.3.2 Beta

Betaen sier oss hvordan en aksje svinger relativt sett i forhold til totalindeksen på børsen. Det vil si at en aksje med beta større enn 1 stiger og synker overproportjonalt med svingninger i totalindeksen, og tilsvarende underproportjonalt med totalindeksen ved en aksje beta på under 1. Betaen beregnes ut ifra historiske tall vanligvis innhentet de 4-5 siste årene. (Pål Berthling Hansen forelesning) For å regne ut egenkapitalkostnaden brukt i WACC trengs det en beta. Fosenhus er ikke børsnotert. Vi må derfor ta utgangspunkt i en beta for et lignende børsnotert selskap i samme bransje for å komme fram til en for Fosenhus.

For å estimere Beta er det noen hensyn man må ta stilling til:

- Estimeringsperioden
- Estimeringsfrekvens og antall observasjoner
- Baysiansk justering (Blume justering)

#### Estimeringsperioden

Skal det benyttes målinger over en kort eller lang periode? Ved en lengre periode tas det bort mer støy og svingninger i beregningen av betaen, og betaen blir mer stabil fordi flere observasjoner inkluderes i følge Pål Berthling Hansen forelesing.

Med estimeringsfrekvensen menes at man må bestemme frekvensen på observasjonene som skal inkluderes. For eksempel om det skal brukes månedlig, ukentlig eller daglige målinger. Bruk av månedlige målinger har ofte gitt høyest forklaringsgrad til betaen.

Er betaen innhentet blitt justert? Marshall Blume foretok en analyse av 415 ulike selskaper i perioden 1926 til 1961. Resultatet av analysen viste at beta-verdier beveget seg mot 1 (såkalt mean reversion) over tid. (Pål Berthling Hansen forelesningsnotat)

$$\beta_{justert} = \beta_{raw} * P + 1,0 * (1 - P)$$

**Formel 6 Blume justert Beta**

P er estimeringsfeilen på 0,67 (fastsatt)

### 4.3.3 Proxy-modellen

Proxy-modellen brukes til å fastsette avkastningskravet til ikke-børsnoterte selskaper ved å ta utgangspunkt i betaen til et lignende børsnotert selskap i samme bransje. Dette lignende selskapet betegnes som en Proxy. Proxy selskapets justerte beta settes inn i kapitalverdimodellen for å finne total kapitalens avkastningskrav i Proxy selskapet. Dette avkastningskravet brukes til å finne avkastningskravet til egenkapitalen i selskapet som undersøkes. Det skjer ved at Proxy selskapets avkastningskrav til total kapitalen brukes til å løse en ligning der egenkapitalens avkastningskrav i selskapet som undersøkes er den ukjente, og ligningen justeres for selskapsforskjeller i gjeld og egenkapital. Løsningen på ligningen er avkastningskravet til selskapet. Modellen kan vises i 5 trinn som nedenfor.

### 4.3.4 Kapitalverdimodellen

Kapitalverdimodellen er en teoretisk tilnærming til å estimere et passende avkastningskrav i henhold til ikke-diversifiserbar risiko i prosjektet, gitt at prosjektet skal inngå i en allerede diversifisert portefølje.

Kapitalverdimodellen tar utgangspunkt i forventet avkastning for en portefølje.  $(E(r_p))$  er lik summen av risikofri rente ( $r_f$ ) og prosjektets markedspremie  $(E(r_p) - r_f)$  Markedspremien justeres med en beta ( $\beta_p$ ).

$$E(r_p) = r_f + [E(r_p) - r_f] * \beta_p$$

**Formel 7 Kapitalverdimodellen**

### 4.3.5 Risikofri rente

Vanlig praksis er å legge renten man får på statsobligasjoner som er mest nærliggende prosjektets varighet til grunn for risikofri rente. (Pål Berthling Hansen) Prosjektet vårt har en varighet på 5 år og vi har derfor lagt renten på en 5-årig norsk statsobligasjon til grunn for risikofri rente.

### 4.3.6 Markedets risikopremie

Markedets risikopremie er den meravkastningen som en investor kan forvente å få dersom han investerer i markedsporteføljen fremfor i et risikofritt alternativ. Tall

---

fra en forskningsrapport av Johnsen datert 1996 viser at Oslo Børs totalindeks i gjennomsnitt har gitt 6 % meravkastning i forhold til kort statsrente.

(Finansdepartementet a) Ifølge Johnsen har det vært til dels store svingninger i meravkastningen i løpet av perioden. Han argumenterer videre med at markedspremien i dag etter all sannsynlighet kan antas å ligge lavere enn den historiske premien. Fra forelesningen til Pål Berthling Hansen mente han at markedets risikopremie i dag ligger nærmere rundt 4,5 % -5 %. I vår oppgave har vi satt markedets risikopremie til 5 %.

#### 4.3.7 Systematisk og usystematisk risiko

Systematisk risiko tilsvarende svingningene i markedsporteføljen og er ikke mulig å diversifisere bort. Alle prosjekter påvirkes likt av systematisk risiko. Den reflekterer økonomiens iboende usikkerhet. Investorer kan ikke diversifisere seg bort fra nedgangstider, kredittskviser, manglende likviditet og markedskollaps med videre. (Finansdepartementet b)

Usystematisk risiko kalles også for diversifiserbar eller spesifikk risiko.

Usystematisk risiko relaterer seg til spesifikke forhold hos hvert enkelt prosjekt slik som risikoen for kostnadsoverskridelse, tidsforsinkelser og arbeidskonflikter (Finansdepartementet d)

#### 4.3.8 Fra nominelt til reelt avkastningskrav

Fisher sammenhengen justert for skatt (Bredesen 2011, 330):

$$R_r = \frac{R_n(1 - S) - I}{1 + I}$$

**Formel 8 Fisher sammenhengen**

$R_r$  = Reelt avkastningskrav

$R_n$  = Nominelt avkastningskrav

S = Skattesats

I = Inflasjonssats

#### 4.3.9 Annuitetslån

Et annuitetslån er et lån som nedbetales med like store terminbeløp, helt til lånet er innfridd. I begynnelsen er avdragsdelen liten, mens rentedelen er stor. Etter

---

hvert som lånet nedbetales stiger avdragsandelen og renteandelen blir mindre.

(Bredesen 2011, 257-260)

#### *4.3.10 Målsøkerfunksjonen i Excel*

Målsøker er en funksjon i Excel som endrer 1 celle for å bestemme en annen celle til en bestemt verdi. (Bredesen 2011, 153)

#### *4.3.11 Arbeidskapital*

Arbeidskapitalen defineres som omløpsmidler minus kortsiktig gjeld.

Arbeidskapitalen påvirker kontantstrømmen siden den forårsaker forskyvninger i innbetalingene av kundefordringer og utbetalingene av gjeld til leverandørene.

Størrelsen på bedriftens kapital som blir bundet opp på lager eller frigjort fra lager påvirker også kontantstrømmen. Kontantstrømmen justeres for summen av periodens endring i arbeidskapital. (Bøhren og Gjærum 2009, 67)

#### *4.3.12 Internrente*

Internrenten er det avkastningskravet som diskontert gir prosjektet en nåverdi lik null. Den forteller oss også avkastningen man oppnår på kapitalen investert i prosjektet til enhver tid. Internrentemetoden kan ikke benyttes dersom kontantstrømmen skifter fortegn mer enn én gang, fordi man ved slike tilfeller vil oppnå flere internrenter. (Bredesen 2011, 134)

#### *4.3.13 Sensitivitetsanalyser*

De viktigste metodene som brukes for prosjektevaluering er NPV metoden og IRR metoden. Ifølge disse er et investeringsprosjekt levedyktig dersom NNV er positiv eller hvis IRR er høyere enn kapitalkostnaden. Både NPV og IRR til et prosjekt er avhengige av kontantstrømmene knyttet til prosjektet, som igjen avhenger av mange faktorer.

Når vi tar stilling til om et investeringsprosjekt skal gjennomføres eller ikke, vil vi måtte treffe beslutninger på grunnlag av de forutsetninger vi legger til grunn for nøkkelvariablene i prosjektet. Dette kan være salgpris, salgsmengde, investerings og driftskostnader, levetid og lignende. I utgangspunktet legger man til grunn hva man antar er det mest sannsynlige anslag på verdien av disse størrelsene. Enhver endring i en av disse variablene i forhold til den anslåtte verdien kan påvirke NPV til prosjektet, og om IRR blir større enn kapitalkostnaden.

En enkel måte å belyse risiko er å se på hvordan nåverdien påvirkes dersom man endrer på forutsetningene. Dette kalles gjerne for ”Hva skjer hvis”-analyser som for eksempel hva som skjer hvis materialkostnaden blir 10 % høyere enn forventet? Sensitivitetsanalyser undersøker hva som skjer med NPV og IRR til prosjektet når en eller flere variabler endres.

Alle variablene bortsett fra den eller de som analyseres holdes konstant, og man sjekker hvor følsomt NPV og IRR er for endringer i variabelen(e) som undersøkes. (Bredesen 2011, 203)

#### *4.4 TDABC*

Tidsreven aktivitetsbasert kostnadskalkulasjon går ut på at felles elementet i gjennomføringen av aktiviteter er tidsbruken. ABC sporer og omfordeler ressursenes kostnad til aktivitetene som forbruker dem, og deretter fordeler dem videre til kostnadsobjektet basert på mengden forbrukt av hver aktivitets kostnadsdriver. Når en betydelig del av kostnaden for et selskaps virksomhet oppstår som følge av en svært gjentakende prosess, kan denne kostnaden fordeles ut ifra den gjennomsnittlige tiden som en gjennomføring av aktiviteten normalt tar. TDABC fordeler kostnadene direkte til kostnadsobjektet ved å benytte kostnaden for per tidsenhet av bruk til aktiviteten, i stedet for først å fordele kostnaden til aktiviteten, og deretter fra aktiviteten til kostnadsobjektet. (Blocher, Stout og Cokins 2010)

Vi benytter denne metoden til beregning av antall timer Fosenhus bruker til å sette opp et hus.

---

## 5.0 Kostnadsberegning av fjern- og bergvarme

### 5.1 Innledning

I dette kapitlet skal vi presentere hvordan vi gikk frem for å kostnadsberegne de to oppvarmingsalternativene som er aktuelle for prosjektet.

### 5.2 Fjernvarme

For å kunne kostnadsberegne fjernvarmeanlegget til Urstufeltet kontaktet vi leverandøren Fosenkraft, slik at vi kunne innhente relevante data forbundet med prosjektet. Fosenkraft var veldig positive til å gjøre en vurdering av et slikt anlegg til boligfeltet. Fjernvarme er en dyr investering på kort sikt. Meterprisen på å bygge en trase til fjernvarmen er på kr 2500 per meter eks mva. Derfor er det viktig å finne den raskeste og gunstigs mulige traseføringen gitt terrenget fra pumpehuset og opp til en varmesentral på boligfeltet. Terrenget fra korteste vei mellom pumpehuset til Urstufeltet kunne by på hindringer. Traseen må da krysse under en vei og en elv, og forsere en til dels bratt skråning. Men lengden som må bygges vil ikke bli lenger enn 130 meter. Alternativet hadde vært å bygge traseen langs veien for å unngå skråningen, noe som ville nesten tredoblet lengden som må utbygges og kostnaden. Fosenkraft konkluderte allikevel med at den korteste traseen var gjennomførbar og det klart mest kostnadseffektive alternativet.

Løsning er illustrert på bildet under med en rød strek. Her kan vi se at det er mest gunstig å føre trasen under veien og elva, og opp skråningen til Urstufeltet.



Figur 6 Trase av fjernvarme rør

Med denne løsningen vil traseen ha en kostnad på kr 325 000 eks mva. (130 meter \* 2500 kr). Traseen er da faktisk den laveste kostnaden forbundet med fjernvarmealternativet. Det må også kjøpes pumper og bygges en egen varmesentral som pumper varmtvannet sekundært ut i boligfeltet. Dette vil henholdsvis koste kr 500 000 og 1 000 000 eks mva. Prisen på varmesentralen fikk vi estimert av daglig leder i Fosenhus som allerede har satt opp et tilsvarende bygg for Fosenkraft på Brekstad i Ørland kommune. (byggetegning i vedlegg). Dermed har vi anslått den totale kostnaden ved levering av fjernvarme til boligfeltet til kr 1 825 000 eks mva. Det er viktig å presisere at dette er kostnaden av å bygge ut fjernvarme for Fosenhus og ikke til kunden. Kunden vil fortsatt måtte betale for oppvarmingen året rundt til Fosenkraft.

**Tabell 6 Fjernvarme kostnad**

|              |           |
|--------------|-----------|
| Trase        | 325 000   |
| Pumper       | 500 000   |
| Varmesentral | 1 000 000 |
| Sum          | 1 825 000 |

### **5.3 Bergvarme**

Da Fosenhus først begynte å undersøke bergvarme som et alternativ så de på muligheten for å kunne drifte anleggene selv. Slik ville de kunne ta betalt for drift og vedlikehold av anlegget fra 30 husstander over hele utstyrets levetid som normalt er rundt 20 år. Tanken var å beregne kostnaden forbundet ved å ha borehull som hver leverte oppvarming til 4 boliger i hele feltet. De forestilte seg også at det ville bli rimeligere å bygge ut da kostnaden per anlegg ville fordeles på 4 i stedet for 1 hus, til tross for eventuelle nødvendige oppskaleringer ved det første alternativet. Daglig leder ba oss om å undersøke bergvarmealternativet med dette som utgangspunkt. Vi kontaktet et lokalt rørleggerfirma i Bjugn, Johnsen VVS AS, og et større firma i Trondheim, Nordenfjeldske brønnboring. Ingen av leverandørene stilte seg positive til denne måten å levere bergvarme på i feltet, og det var uansett heller ikke mulig å beregne kostnaden til vårt formål.



Leverandørene ville måtte ta oppmålinger og beregninger på Urstufeltet noe som ville koste minst kr 50 000. Grunnen til dette var at det ville oppstå varmetap som følge av avstanden fra borehullet og de 4 boligene. Derfor måtte man i så fall beregne dimensjonen på rørene fra borehullet som går sekundært ut til boligene, slik at varmetapet kunne kompenseres. Grunnen til at leverandørene er skeptiske til om løsningen i det hele tatt er gjennomførbar er at Fosenhus ville trenge spesiell kompetanse til å drifte anleggene selv. For å drifte anlegget selv ville Fosenhus måtte foreta nyansettelser for å innhente den nødvendige kompetansen. Å vedlikeholde anleggene for 30 hus driftssikkert året rundt vil antageligvis kreve ansettelsen av minst to nye personer. Om vi tok utgangspunkt i en lønnskostnad på kr 350 000 per person ville bare lønnskostnaden beløpe seg til kr 700 000 som måtte dekkes inn årlig av boligfeltet. Det blir en årlig kostnad på over kr 23 300 per hus. Kunden betaler for fjernvarmen som om det skulle vært elektrisitet men med et 10 % fratrukk i forhold til strømprisen i følge en e-post fra Fosenkraft som er lagt med som vedlegg 10.

Til sammenligning vil det koste et hus med vårt oppvarmingsbehov kr 3 809 i året med fjernvarme hvis vi legger til grunn 1 års fastpris fra Fosenkraft 01.06 2012-01.06 2013 som er på 41,90 øre/kWh. (Fosenkraft 2012) Derfor ble vi i stedet anbefalt et borehull per bolig fordi dette var enklere å beregne, vedlikeholde og drifte. Fosenhus hadde fått et tidligere prisoverslag på en slik løsning i mars 2012 fra Johnsen VVS AS med en total kostnad på kr 288.250 inkl mva per hus:

**Tabell 7 Kostnad for bergvarme**

|   |                  |
|---|------------------|
| Thermia diplomat 6 sp varmpumpe m/bereder | 182 600          |
| Borehull                                  | 60 000           |
| Monteringskostnad                         | 45 650           |
|   |                  |
| Sum per hus                               | 288 250          |
| <b>Totalkostnad for 30 hus</b>            | <b>8 647 500</b> |

Dette ble et dyrt alternativ investeringsmessig. Detaljert beregning av pris til kunde og byggekostnad av huset med bergvarme er vedlagt som vedlegg 2 og vedlegg 3. Totalkostnaden ved å bygge ut alle 30 hus i feltet vil komme på kr 8 647 500 inkl mva.

### 5.4 Valg av type oppvarming

Selv om vi ikke fikk beregnet den mest ønskede løsningen for bergvarme ser vi raskt at fjernvarme er det klart rimeligste alternativet. Selv om bergvarme løsningen med 4 hus per brønn hadde vært gjennomførbar og redusert kostnaden er det likevel usannsynlig at den ville blitt lavere enn fjernvarmeløsningen. Vi konkluderer derfor med at fjernvarme er det beste oppvarmingsalternativet å bygge ut alle husene i feltet med.

Tabell 8 Beste alternativ

| <b>Bergvarme</b>                          |           |
|---|-----------|
| Thermia diplomat 6 sp varmpumpe m/bereder | 182 600   |
| Borehull                                  | 60 000    |
| Monteringskostnad                         | 45 650    |
|   |           |
| Sum per hus                               | 288 250   |
| Totalkostnad for 30 hus                   | 8 647 500 |

| <b>Fjernvarme</b> |           |
|-------------------|-----------|
| Trase             | 325 000   |
| Pumper            | 500 000   |
| Pumpehus          | 1 000 000 |
|                   |           |
| Totalkostnad      | 1 825 000 |

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| Differanse mellom berg og fjernvarme | 6 822 500 |
|--------------------------------------|-----------|

## 6.0 Beregning av kostnad på hus

### 6.1 Innledning

I dette kapitlet viser vi hvordan vi har utarbeidet kostnadskalkylen for standardhuset Storhøa. Med standardhus mener vi et hus vi antar vil mest nøyaktig representere gjennomsnittlig salgspris og byggekostnad på alle 30 hus som planlegges bygd i feltet. I virkeligheten vil kundene kunne velge fritt det huset de ønsker bygd fra huskatalogen som per dags dato inneholder over 44 forskjellige hus med ulik pris og kostnad.

Storhøa er en moderne villa på 255,9 kvadratmeter og beskrives av Vestlandshus som ”villan med et stort hjerte”. Storhøa består av 2 etasjer, og har 5 romslige soverom, og er godt egnet for familier med behov for god plass. Videre inneholder villan en stor loftstue og gode planløsninger slik at familien får dekt sine individuelle behov. (Vestlandshus)

Storhøa har et årlig oppvarmingsbehov på 10100 kWh og kan prosjekteres slik at man får energimerket B som tilfredsstillter Husbankens sertifiseringskrav. (Vestlandshus)

Planløsningene til Storhøa foreligger som vedlegg 6.

**Tabell 9 Tekniske data over Storhøa**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Arkitekt                   | VestlandsHus AS                             |
| Bebygd areal / Bruks areal | 160,1 m <sup>2</sup> / 255,9 m <sup>2</sup> |
| Lengde / bredde            | 15,6 m / 13,7 m                             |
| Soverom                    | 5   |
| Årlig oppvarmingsbehov     | 10100 kWh                                   |
| Tilgjengelig boenhet       | Ja  |

### 6.2 Kostnadsberegning av Storhøa

Første steg i en kostnadsberegning av et hus er å måle opp nødvendig mengde av materialer man trenger for å bygge huset ferdig. Dette er den mest arbeidskrevende prosessen. Deretter innhentes prisen på alle materialene fra de forskjellige leverandørene.

Andre steg er estimering av lønnskostnaden. Det skjer ved at man estimerer forventet tidsbruk medgått til å bygge ferdig huset. Fosenhus har gjort egne tidsstudier for å komme fram til gjennomsnittlig tidsbruk i forhold til en bestemt mengde av materialet som skal oppføres i de forskjellige prosessene. Standard tidsbruk er dokumentert i en egen kalkulasjonsperm.

| NS-kode    | Beskrivelse                             | Dim      | Enhet | Antall | Matr   | UE | Timer | Arb.kr | Selvkost | Enh.pris |
|------------|---|----------|-------|--------|--------|----|-------|--------|----------|----------|
| T71.6312   | 2 strøk beis, flater                    |          | m2    | 1,000  | 13,88  |    | 0,150 | 58,8   | 72,7     | 80,0     |
| Q31.71     | Liggende panel med omlegg               | 22x175   | m2    | 1,000  | 160,37 |    | 0,300 | 105,6  | 266,0    | 292,6    |
| Q17.4132   | Utleking på fasade c/c 600              | 30x48    | m2    | 1,000  | 19,01  |    | 0,110 | 38,7   | 57,7     | 63,5     |
| Q63.11323  | Gipspl. utvendig, underkledn. brann     | 1x15     | m2    | 1,000  | 112,93 |    | 0,180 | 63,4   | 176,3    | 193,9    |
| S22.11     | Vindspærresjikt på vegg, isola 600      | 0,67x30m | m2    | 1,000  | 26,38  |    | 0,040 | 14,1   | 40,5     | 44,5     |
| Q13.111173 | Enkelt bindingsverk heltre ligg. kledn. | 48x148   | m2    | 1,000  | 83,14  |    | 0,210 | 73,9   | 157,1    | 172,8    |
| S11.115    | Mineralull A-plate                      | 150      | m2    | 1,000  | 72,98  |    | 0,080 | 28,2   | 101,1    | 111,3    |
| S21.11     | Diffusjonstett plast (Vegg)             | 0,20 mm  | m2    | 1,000  | 19,38  |    | 0,060 | 21,1   | 40,5     | 44,5     |
| Q63.21423  | Gipsplate innvendig kledning            | 1x13     | m2    | 1,000  | 52,00  |    | 0,200 | 70,4   | 122,4    | 134,6    |
| T74.18     | Fl./skjsp. 2 g./strim./2 str.malin      |          | m2    | 1,000  | 26,17  |    | 0,075 | 29,4   | 55,6     | 61,1     |
| Q72.112333 | Gulvlst, lakkert på tre                 | 15x70    | lm    | 0,350  | 13,49  |    | 0,028 | 9,9    | 23,4     | 25,7     |
| Q72.411443 | Taklist gran rund, for maling på gips   | 21x34    | lm    | 0,350  | 5,85   |    | 0,031 | 11,1   | 16,9     | 18,6     |

Figur 7 Utdrag kalkulasjonsperm Fosenhus AS

Tidsbruken i kalkulasjonsnøkkelen er beregnet ut i fra en gitt mengde materialer, eksempelvis til et bygg på 1000 kvadratmeter. Hvis man skal beregne timebruken på et hus som enten er større eller mindre, så må man justere den totale timebruken man har estimert, med en størrelsesfaktor som er angitt i kalkulasjonspermen. Mengde material måles typisk i kvadratmeter eller lengdemeter. De gjennomsnittlige tidssatsene knyttet til hver prosess multipliseres med oppmålt mengde material for å finne timebruken. Timebruken multipliseres tilslutt med standard lønnsats i bedriften. Daglig leder i Fosenhus sier at metoden gir en rimelig nøyaktig estimert lønnskostnad som stemmer godt med virkeligheten.

Tredje steg er å finne kostnader knyttet til prosesser og tjenester utført av eksterne leverandører som eksempelvis rørleggerarbeid. Disse prisene fastsettes typisk etter avtale fra prosjekt til prosjekt.

Fjerde og siste steg er å estimere kostnader for diverse internt utført arbeid. Diverse internt utført arbeid inkluderer kostnader medgått til bruk av kranbil, mindre etterarbeid på tomten og lignende.

Et av gruppe medlemmene er utdannet tømrer og har med tilgang til Fosenhus byggetegning og kalkulasjonsperm gjort en egen kostnadskalkyle på "Storhøa".

Vi har selv kontaktet forskjellige material og leverandører av eksterne tjenester og fått oppgitt kostnadene i dagens priser. Lønnskostnaden er knyttet til tømringarbeidet. Den beregnes ut ifra totalt antall timer estimert brukt multiplisert med en gjennomsnittlig lønnsats (280 kr pr time) Fosenhus estimerer for å sette opp et hus. Denne gjennomsnittlige satsen skal fange opp forskjeller i lønn hos alle ansatte involvert i byggingen av huset. Fosenhus har et mål om å oppnå et dekningsbidrag på kr 210 per time utført tømringarbeid, så totalprisen for tømringarbeid til kunden kommer på kr 490 per time. Kostnadene er utregnet både inklusiv og eksklusiv mva. I kontantstrømmen benytter vi eks. mva. på alle kostnader.

**Tabell 10 Kostnad hus med fjernvarme**

|                           | <b>Beløp inkl. mva</b> | <b>Beløp ekskl. mva</b> |
|---------------------------|------------------------|-------------------------|
| Slitasje på anleggsmidler | 5 980                  | 4 784                   |
| Tømringarbeid             | 429 800                | 343 840                 |
| Stillasarbeid/rigg        | 42 969                 | 34 375                  |
| Ventilasjon               | 81 250                 | 65 000                  |
| Montering ventilasjon     | 15 750                 | 12 600                  |
| Betong                    | 35 627                 | 28 501                  |
| Material                  | 1 134 063              | 907 250                 |
| Opparbeidelse av tomt     | 225 000                | 180 000                 |
| Trapp                     | 49144                  | 39 315                  |
| Takstoler                 | 124 375                | 99 500                  |
| Kjøkken                   | 114 492                | 91 594                  |
| Rørlegger                 | 160 000                | 128 000                 |
| Maler/Flis                | 57 500                 | 46 000                  |
| Elektriker                | 156 250                | 125 000                 |
| Montering Fjernvarme      | 110 000                | 88 000                  |
| Fjernvarme                | 60 833                 | 48 666                  |
| <b>Sum</b>                | <b>2 803 032</b>       | <b>2 242 426</b>        |

Vi kom fram til en total kostnad på kr 2 242 426 eks mva i kalkylen. Vi har i kontantstrømmen dekomponert kostnadene inn i material, lønn, eksterne tjenester, og diverse internt utført arbeid. Diverse internt utført arbeid inkluderer kostnader som bruk av kran og mindre etterarbeid på tomten. Materialkostnaden eks. mva per hus beløper seg til kr 907 250 og detaljerte utregninger av materialkostnaden vises i vedlegg 1 og hjelpeberegninger til nødvendig material ut ifra byggetegningen vises i vedlegg 7. Total timebruk estimeres til 1228 timer og detaljert utregning er vist i vedlegg 5. Estimert lønnskostnad beløper seg til kr

---

343 800. Pris for alle eksternt utførte tjenester er priset til kr 890 676 eks. mva.

Kostnader for diverse internt utført arbeid er estimert til kr 100 700 eks mva.

## 7.0 Avkastningskravet

### 7.1 Beregninger

Totalkapitalmetoden benytter WACC for å fastsette avkastningskravet til totalkapitalen. WACC krever at selskapets betaverdi er kjent for at avkastningskravet skal kunne beregnes. Når betaen til selskapet som det skal fastsettes avkastningskrav til er ukjent, er vanlig praksis å ta utgangspunkt i et selskap med kjent beta i samme bransje. Ut ifra dette må man diskutere om selskapet man skal vurdere har en høyere eller lavere risiko (høyere eller lavere beta) enn selskapet man sammenligner med. Vi kom fram til at behandlingen av beta i Proxy metoden for fastsettelse av avkastningskrav er egnet til dette formålet.

$\beta_E$  = Beta til egenkapitalen i proxy selskapet som er børsnotert.

Vi bruker betaen til Block Watne Homes (børsnotert som BWH). Block Watne Homes er et av Norges ledende boligbyggingsselskap av små og store boligfelt. Selskapet har eksistert i denne kapasiteten siden 1950-tallet, men bedriften ble med annet navn etablert som sagbruksvirksomhet i Sandnes allerede i 1872. (Block Watne). Betaverdien er hentet fra Dagens Næringsliv den 15.05.2012 og er på 1,19. Betaen på 1,19 er ikke Blume-justert.

$$\begin{aligned}\beta_{justert} &= \beta_{raw} * P + 1,0 * (1 - P) \\ &= 1,19 * 0,67 + 0,33 \\ &= 1,12\end{aligned}$$

Blume-justert får vi en betaverdi på 1,12.

Vi kan nå beregne egenkapitalkostnaden ( $K_E$ ) til Fosenhus. Basert på kapitalverdimodellen vil en investor som stiller egenkapital til disposisjon for et prosjekt, ha et avkastningskrav som er gitt ved:

$$K_E = r_f * (1 - s) + [E_{(rm)} - r_f * (1 - s)] * \beta_E$$

Som risikofri rente ( $R_f$ ) bruker vi Norges banks 5-årige statsobligasjonsrente hentet den 14.05.2012 som ligger på 1,46 %. (Norges Bank 2012 b).

$[E_{(rm)} - r_f * (1 - s)]$  Er formelen for markedets risikopremie. Tall fra Regjeringen.no viser til en forskningsrapport fra Johnsen 1996 som sier at de siste 28 årene har markedets risikopremie i Norge ligget rundt 6 %. (Finansdepartementet a). Denne satsen er i dag i følge forelesing til Pål Berthling Hansen blitt justert ned til å være rundt 4,5 – 5 % på grunn av store svingninger i markedet. Vi bruker i oppgaven en risikopremie justert for skatt på 5 %.

Bedriftsskattesatsen er 28 % i Norge som gir (1-S) lik 0,72.  
(Finansdepartementet a)

$$\begin{aligned} K_E &= 0,0146 * (1 - 0,28) + [0,05] * 1,12 \\ &= 0,0665 \Rightarrow 6,65\% \end{aligned}$$

Vi kom fram til at egenkapitalkostnaden i Fosenhus er på 6,65 %.

Vi kan dermed bruke WACC til å beregne kapitalkostnaden etter selskapsskatt både for egenkapital og gjeld. Dette er totalkapitalkostnaden etter skatt. For avkastningskravet til gjeld i prosjektet ( $K_G$ ) bruker vi renten på byggelånet Fosenhus tar opp som er på 9 %.

$$K_T = K_E * W_E + K_G * (1 - s) * W_G$$

$W_E$  og  $W_G$  er vekter for å finne sammensetningen av egenkapital og gjeld i selskapet. Tallene vi benytter er hentet fra Proff forvalt og er fra balansen til Fosenhus i 2010. 2010 er de seneste tilgjengelige regnskapstallene.

$$\begin{aligned} W_E &= \frac{E}{E+G} \Rightarrow \frac{3107}{19460} \Rightarrow \approx 0,16 \\ W_G &= \frac{G}{E+G} \Rightarrow \frac{16353}{19460} \Rightarrow \approx 0,84 \end{aligned}$$

---

Innsatt får vi da en totalkapitalkostnad på:

$$\begin{aligned}K_T &= 0,0665 * 0,16 + 0,09 * 0,72 * 0,84 \\ &= 0,0650 \Rightarrow 6,50 \%\end{aligned}$$

I og med at våre beregninger er nominelt må vårt avkastningskrav justeres til et reelt avkastningskrav som gjøres ved å bruke Fisher sammenhengen.

Fisher sammenhengen justert for skatt:

$$R_r = \frac{R_n(1 - S) - I}{1 + I}$$
$$R_r = \frac{0,0650(1 - 0,28) - 0,02}{1 + 0,02}$$

$$R_r = 0,02627451 \approx 2,63 \%$$

Dermed ender vi opp på et reelt avkastningskrav til prosjektet på 2,63 %.

### ***7.2 Diskusjon av avkastningskravet***

Vi mener 2,63 % er et lavt avkastningskrav. I samtaler med daglig leder kom det fram at de ikke har et fastsatt avkastningskrav, men krever generelt rundt 3-4 % avkastning. At avkastningskravet vårt ble lavere enn dette skyldes mest at risikofri rente som vi har brukt er på historisk lavt nivå. Gjennomsnittlig årsrente på norske statsobligasjoner har sunket hvert år i de siste 5 årene. (Norges Bank 2012 c) Fastsettelsen av et avkastningskrav er veiledende og ikke en nøyaktig vitenskap. Det er rom for egne tolkninger og vurderinger.

Vi bestemte oss derfor for å runde opp avkastningskravet vi har brukt i basisscenarioet til 3 %.



## 8.0 Prosjektets kontantstrøm

### 8.1 Investering

Fosenhus har også investert kr 6 millioner i å kjøpe og utvikle tomtene, og blir henvist i kontantstrømmen som investering tomter i år 0. I oppgaven har vi ikke tatt hensyn til utgifter i forbindelse med reguleringsplanen og eventuelle konsulentonorarer. Grunnen til dette er at vi ikke har noe grunnlag å estimere disse kostnadene på eller om de i det hele tatt kommer til å oppstå. Hele dette beløpet er blitt skaffet gjennom et byggelån. Dette lånet er tatt opp som en 5-årig annuitet med årlig rente på 9 %. Hele annuitetslånet med 5 års renter og avdrag beløper seg til kr 7 712 774. Målet er at Fosenhus skal få innbetalt fra kundene sine et likt beløp i alle år slik at kostnaden for annuitetslånet i sin helhet går i null. Innbetalingene skjer på forskjellige tidspunkt og er ulikt fordelt over perioden. Nåverdimodellen tar hensyn til innbetalingenes tidsverdi og at de skal diskonteres i henhold til avkastningskravet.

For å gå i null har vi kommet fram til at nåverdien av innbetalingene fra kundene over 5 år skal være lik kr 9 392 773. (7 712 774 justert opp med 28 % fordi det må betales skatt på inntekt) Vi har brukt målsøker i Excel til å komme fram til nødvendig innbetaling per kunde for å dekke investeringen gitt at innbetalingene forløper seg som forutsatt i kontantstrømmen. Målsøker kom da fram til at innbetaling per kunde må være kr 333 578 eks mva.

Tabell 11 Kontantstrøm

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Pris for tomt til kunde | <b>333 578</b> |
|-------------------------|----------------|

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| Totalkostnad for annuitetslån | 9 392 773        |
| Avkastningskrav               | 3,00 %           |
| Avkastningskrav formel        | 103,00 %         |
| <b>NNV</b>                    | <b>9 392 773</b> |

| År                  | 1         | 2         | 3         | 4       | 5       |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|
| Antall hus i året   | 12        | 8         | 5         | 3       | 2       |
| Innbetaling per år* | 3 886 347 | 2 515 435 | 1 526 356 | 889 140 | 575 495 |

\*Innbetalingene vist her er diskonterte med avkastningskravet. I

kontantstrømoppstillingen er innbetalingene ennå ikke diskontert og er derfor forskjellig fra oppstillingen ovenfor.

---

Det vil også investeres kr 1 825 000 til utbyggingen av fjernvarme i feltet som vi konkluderte med at er det beste oppvarmingsalternativet.

### ***8.2 Salgsinntekter***

Vi har beregnet kontantstrømmen med reelle tall som betyr at vi ikke innkalkulerer noen prisøkning på inntektene eller kostnadene. Vi har sett bort fra salgsomkostninger som dokumentavgift og lignende i oppgaven vår. Disse kostnadene er uansett ved salg av nye boliger langt lavere enn ved salg av brukte boliger, og vises til kunden som tilleggskostnader som påløper oppå prisantydningen. Ved kjøp av ny bolig beregnes dokumentavgiften av tomteverdien og ikke hele kjøpesummen. Bransjetall viser at tomteverdien av en bolig utgjør ca. 10-15 % av kjøpesummen. (Trysilhus)

Salgsprisen på huset fastsettes ut ifra totalkostnaden pluss et målsatt dekningsbidrag per snekkertime estimert brukt til å bygge ferdig huset. Prisen per time til kunden er kr 490 eks mva. Av disse er kr 280 kostnader, og kr 210 er dekningsbidrag som skal dekke profitt og faste kostnader i Fosenhus. Hvert hus er estimert til å kreve 1228 tømringstimer å ferdigstille. Til slutt legger vi til prisen for tomten vi kom fram til i målsøker. Vi har dermed beregnet total salgspris på kr 2 870 534 eks mva.

Tabell 12 Salgspris hus

|                           | Beløp inkl. mva  | Beløp ekskl. mva |
|---------------------------|------------------|------------------|
| Slitasje på anleggsmidler | 5 980            | 4 784            |
| Tømringsarbeid            | 751 955          | 601 564          |
| Stillasarbeid/rigg        | 75 195           | 60 156           |
| Ventilasjon               | 81 250           | 65 000           |
| Montering ventilasjon     | 29 531           | 23 625           |
| Betong                    | 35 627           | 28 501           |
| Material                  | 1 134 063        | 907 250          |
| Tomtepris                 | 333 578          | 333 578          |
| Opparbeidelse av tomt     | 225 000          | 180 000          |
| Trapp                     | 49 144           | 39 315           |
| Takstoler                 | 124 375          | 99 500           |
| Kjøkken                   | 114 492          | 91 594           |
| Rørlegger                 | 160 000          | 128 000          |
| Maler/Flis                | 57 500           | 46 000           |
| Elektriker                | 156 250          | 125 000          |
| Montering Fjernvarme      | 110 000          | 88 000           |
| Fjernvarme                | 60 833           | 48 666           |
| <b>Sum</b>                | <b>3 504 773</b> | <b>2 870 534</b> |

Marginene i byggebransjen er ikke store. Fosenhus har allikevel muligheter til å bedre marginen sin på huset. Kostnadskalkylen vist ovenfor er den kunden vil måtte betale for uansett, men Fosenhus får av og til avtaler om innkjøpsrabatter med leverandørene sine på diverse materialer. Vi har ikke tatt dette med i betraktning i vår kostnadskalkyle da vi ikke har noe grunnlag å spekulere på hva slags rabatter Fosenhus kan oppnå fra leverandørene sine i fremtiden.

Husbanken kan gi grunnlån på inntil 80 % av prosjektkostnadene eller salgsprisen på nybygg, dersom prosjektet tilfredsstillere kriteriene for universell utforming og miljø. Ved et annuitetslån på kr 3 504 773 med 25 års løpetid og fast rente på 2,667 % lån så blir den månedlige kostnaden kr 16 504 i følge husbankens kalkulator. Da er det inntastet kr 700 955 i egenkapital som tilsvarer 20 % av salgsprisen. (Husbanken 2012)

Vi ser for oss at størsteparten av etterspørselen vil komme fra par, med eller uten barn der begge har inntekt. Et slikt lån burde under disse forutsetningene være håndterbart. Huset er såpass stort at vi tror ikke det er en veldig attraktiv løsning for enslige.

### 8.3 Kostnader

Materialkostnaden har vi beregnet per hus til kr 907 250 eks mva.

Lønnskostnaden per hus har vi estimert til kr 343 800. Dette er hele lønnskostnaden inkludert feriepenger og arbeidsgiveravgift. Kostnad per hus knyttet til tjenester levert av eksterne leverandører er estimert til kr 890 676 eks mva. Det påløper kostnader i forbindelse med opparbeidelsen av tomtene. Det skal opparbeides vei, vann og kloakk. Disse kostnadene er ikke en del av investeringen på 6 millioner til tomteanskaffelse og utvikling i år 0. Denne delen av prosjektet vil legges ut på anbud i løpet av året men vil anslagsvis koste kr 225 000 per hus i prosjektet. Posten ”kostnad for diverse internt utført arbeid” er estimert til kr 100 700 per hus eks mva. Denne posten inneholder flere mindre kostnader som bruk av kranen og lastebil pr hus, og noe etterarbeid på tomten. Sammenlagt kom vi fram til en total kostnad per hus på kr 2 242 426 eks mva.

Tabell 13 Kostnader hus

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Materialkostnad                    | -907 250          |
| Lønnskostnad                       | -343 800          |
| Kostnad eksterne tjenester         | -890 676          |
| Kostnad for diverse internt arbeid | -100 700          |
| <b>Totalkostnad</b>                | <b>-2 242 426</b> |

### 8.4 Avskrivninger

Avskrivninger gir i seg selv ingen kontantstrømeffekt, men de har en effekt på skatten. I kontantstrømmen har vi beregnet avskrivninger på lastebil, kran og brakker med gjeldende avskrivningssatser på 4 % og 20 % i henhold til saldometoden. (Sticos 2012). Avskrivningene er beregnet ut ifra anleggsmidlenes markedsverdi som er innhentet fra forhandlere og salgsverdier på Finn.no for tilsvarende maskiner. Urstufeltet er kun et av flere prosjekt i Fosenhus maskinene skal benyttes på. Det hadde blitt feil å henføre hele avskrivningen på prosjektet. Avskrivningene er derfor blitt justert i forhold til prosjektets bruk av total kapasiteten i Fosenhus målt i tømringstimer. Hvert hus som skal bygges er estimert å forbruke 1228 timer. Total kapasiteten i Fosenhus er i dag på 44 000 timer i året, og det foreligger ingen konkrete planer om å utvide kapasiteten i prosjektperioden. Vi forutsetter derfor at den ligger fast på 44 000 timer i hele prosjektperioden.

Tabell 14 Avskrivninger

| År | Antall hus | Antall timer | % av totalkapasitet | Totale avskrivninger på prosjektet |
|----|------------|--------------|---------------------|------------------------------------|
| 1  | 12         | 14732,16     | 33,48 %             | <b>73 828,21</b>                   |
| 2  | 8          | 9821,44      | 22,32 %             | <b>31 751,47</b>                   |
| 3  | 5          | 6138,4       | 13,95 %             | <b>42 458,05</b>                   |
| 4  | 3          | 3683,04      | 8,37 %              | <b>20 427,26</b>                   |
| 5  | 2          | 2455,36      | 5,58 %              | <b>10 924,87</b>                   |

Detaljerte utregninger er vist i vedlegg 11.

### **8.5 Skattekostnad**

Skattekostnaden består av betalbar skatt og endring utsatt skatt. I kontantstrømmen har vi regnet ut skattekostnaden hvert år, med en effektiv skattesats på 28 %, som er den skattesatsen som alle bedrifter i Norge blir belastet med. Siden det er ingen indikasjoner til at dette skal endre seg, har vi brukt den for alle år.

### **8.6 Endring arbeidskapital**

Vi har fått oppgitt fra daglig leder at vanlig kundekredittid som gis i Fosenhus er på 14 dager, og leverandørkredittiden er på 30 dager.

Endring i kundefordringer beregner vi ut ifra salgsprisen til kunden.

Endring i leverandørgjeld beregner vi ut ifra andelen av kostnadene per hus som betales til eksterne leverandører. Materialkostnaden utgjør ca halvparten av denne summen. Andre kostnader som medfører endring i leverandørgjelden er kostnad til ventilasjon, betong, trapp, takstoler, kjøkken, rørlegger, maler, elektriker, og fjernvarme.

Endring lager består av en lagerøkning i år 1 og tilsvarende reduksjon i år 5.

Denne endringen oppstår som følge av at det fortløpende tas inn materialer i hele byggeperioden som tilsvarer behovet for å bygge ferdig ytterkledningen på et hus.

**8.7 Lønnsomhet i prosjektet**

Ved hjelp av kostnad og priskalkylene vi har utarbeidet, og annen relevant innhentet informasjon, har vi beregnet prosjektets kontantstrømmer over en 5 års tidsperiode. Vi kom fram til at prosjektet genererer en netto nåverdi på kr 4 983 672 ved valg av fjernvarme. Internrenten er 34 %. Prosjektet er lønnsomt å gjennomføre.

Tabell 15 Kontantstrøm

|                        | År 0              | År 1             | År 2             | År 3             | År 4             | År 5             |
|------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Salgsinntekt på huset  | 0                 | 30 443 472       | 20 295 648       | 12 684 780       | 7 610 868        | 5 073 912        |
| Innbetalinger for tomt |                   | 4 002 936        | 2 668 624        | 1 667 890        | 1 000 734        | 667 156          |
| Materialkostnad:       | 0                 | -10 887 000      | -7 258 000       | -4 536 250       | -2 721 750       | -1 814 500       |
| Lønnskostnad           | 0                 | -4 125 600       | -2 750 400       | -1 719 000       | -1 031 400       | -687 600         |
| Kostnad eksternt       | 0                 | -10 688 112      | -7 125 408       | -4 453 380       | -2 672 028       | -1 781 352       |
| Kostnad div internt    | 0                 | -1 208 400       | -805 600         | -503 500         | -302 100         | -201 400         |
| Investering tomter     | <b>-6 000 000</b> |                  |                  |                  |                  |                  |
| Investering fjernvarme | <b>-1 825 000</b> |                  |                  |                  |                  |                  |
| Avskrivninger          | 0                 | -73 828          | -31 751          | -42 458          | -20 427          | -10 925          |
| Resultat før skatt     | <b>-7 825 000</b> | <b>7 463 468</b> | <b>4 993 113</b> | <b>3 098 082</b> | <b>1 863 897</b> | <b>1 245 291</b> |
| Skatt                  | 0                 | -2 089 771       | -1 398 072       | -867 463         | -521 891         | -348 682         |
| Resultat etter skatt   | <b>-7 825 000</b> | <b>5 373 697</b> | <b>3 595 041</b> | <b>2 230 619</b> | <b>1 342 006</b> | <b>875 912</b>   |
| Avskrivninger (+)      | 0                 | 73 828           | 31 751           | 42 458           | 20 427           | 10 925           |
| Δ kundefordring        | 0                 | -1 167 695       | 389 232          | 291 924          | 194 616          | 291 924          |
| Δ leverandørgjeld      | 0                 | 1 821 528        | -607 176         | -455 382         | -303 588         | -455 382         |
| Δ lager                | 0                 | -131 836         |                  |                  |                  | 131 836          |
| <b>Kontantstrøm</b>    | <b>-7 825 000</b> | <b>5 969 522</b> | <b>3 408 848</b> | <b>2 109 619</b> | <b>1 253 461</b> | <b>875 912</b>   |
| <b>Nettonåverdi</b>    | <b>4 983 672</b>  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <b>IRR</b>             | <b>34 %</b>       |                  |                  |                  |                  |                  |

Tabell 16 Hjelperegninger til kontantstrømmen

|                    |  |            |            |           |           |           |
|--------------------|--|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Hjelperegninger    |  |            |            |           |           |           |
| IB kundefordringer |  |            | 1 167 695  | 778 463   | 486 540   | 291 924   |
| UB kundefordringer |  | 1 167 695  | 778 463    | 486 540   | 291 924   | 194 616   |
| endring            |  | 1 167 695  | -389 232   | -291 924  | -194 616  | -291 924  |
| Varekjøp           |  | 22 161 924 | 14 774 616 | 9 234 135 | 5 540 481 | 3 693 654 |
| IB Leverandørgjeld |  | -          | 1 821 528  | 1 214 352 | 758 970   | 455 382   |
| UB Leverandørgjeld |  | 1 821 528  | 1 214 352  | 758 970   | 455 382   | 303 588   |
| endring            |  | 1 821 528  | -607 176   | -455 382  | -303 588  | -455 382  |
| IB Lager           |  |            |            |           |           |           |
| UB Lager           |  | -131 836   |            |           |           | 0         |
| endring            |  | -131 836   |            |           |           | +131 836  |

## 9.0 Sensitivitetsanalyser

### 9.1 Analyser av salgsfordeling

Basisscenarioet vårt for salget er slik daglig leder i Fosenhus planlegger at byggingen av feltet og salget vil forløpe seg. Fjernvarme er fortsatt beste alternativ i alle scenarioene. Vi har gjennomført sensitivitetsanalyser på kontantstrømmens følsomhet ovenfor forskyvninger i salget og tidspunktene de skjer på.

Om man forventer forskyvninger i salget medfører dette at summen funnet med målsøkerfunksjonen som kundene må innbetale for tomten må finnes på nytt slik salget forløper seg. For og lettere kunne se effekten av endringene i variablene har vi forutsatt at tomteprisen blir liggende fast på kr 333 647.

Vi kunne ha testet uendelig mange scenarioer med forskjellige salgsfordelinger. Basisscenarioet vårt har denne salgsfordelingen i perioden:

|                       | År 1      | År 2     | År 3     | År 4     | År 5     |
|-----------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Ant. hus solgt</b> | <b>12</b> | <b>8</b> | <b>5</b> | <b>3</b> | <b>2</b> |

Vi presenterer 5 forskjellige scenarioer vi har testet:

**Scenario 1: Omvendt fordeling av salgstidspunktet. Størsteparten av husene blir solgt i slutten av prosjektperioden.**

|                       | År 1     | År 2     | År 3     | År 4     | År 5      |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| <b>Ant. hus solgt</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>8</b> | <b>12</b> |

Nye avskrivninger blir som følger i årene

| År | Antall hus | Antall timer | % av totalkapasitet | Avskrivninger |
|----|------------|--------------|---------------------|---------------|
| 1  | 2          | 2456         | 5,58 %              | 12 308        |
| 2  | 3          | 3684         | 8,37 %              | 11 910        |
| 3  | 5          | 6140         | 13,95 %             | 42 469        |
| 4  | 8          | 9824         | 22,33 %             | 54 487        |
| 5  | 12         | 14736        | 33,49 %             | 65 566        |

Ny NV: 4 355 583

Ny IRR: 16,2 %

**Scenario 2: Salget av alle 30 hus fordeles jevnt over hele perioden**

|                | År 1 | År 2 | År 3 | År 4 | År 5 |
|----------------|------|------|------|------|------|
| Ant. hus solgt | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    |

Nye avskrivninger blir som følger i årene

| År | Antall hus | Antall timer | % av totalkapasitet | Avskrivninger |
|----|------------|--------------|---------------------|---------------|
| 1  | 6          | 7368         | 16,75 %             | 36 924        |
| 2  | 6          | 7368         | 16,75 %             | 23 820        |
| 3  | 6          | 7368         | 16,75 %             | 50 963        |
| 4  | 6          | 7368         | 16,75 %             | 40 865        |
| 5  | 6          | 7368         | 16,75 %             | 32 783        |

Ny NV: 4 669 582

IRR = 22,4 %

**Scenario 3: Størst salg i år 4 og 5 da flystasjonen er planlagt å utvides**

|                | År 1 | År 2 | År 3 | År 4 | År 5 |
|----------------|------|------|------|------|------|
| Ant. hus solgt | 2    | 2    | 2    | 12   | 12   |

Nye avskrivninger blir som følger i årene

| År | Antall hus | Antall timer | % av totalkapasitet | Avskrivninger |
|----|------------|--------------|---------------------|---------------|
| 1  | 2          | 2456         | 5,58 %              | 12 308        |
| 2  | 2          | 2456         | 5,58 %              | 7 940         |
| 3  | 2          | 2456         | 5,58 %              | 16 988        |
| 4  | 12         | 14736        | 33,49 %             | 81 730        |
| 5  | 12         | 14736        | 33,49 %             | 65 566        |

Ny NV: 4 293 937

IRR = 15,4 %



**Scenario 4: Laveste likt fordelte salg i perioden før kontantstrømmen blir negativ:**

|                       | År 1     | År 2     | År 3     | År 4     | År 5     |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Ant. hus solgt</b> | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>4</b> |

Nye avskrivninger blir som følger i årene

| År | Antall hus | Antall timer | % av totalkapasitet | Avskrivninger |
|----|------------|--------------|---------------------|---------------|
| 1  | 4          | 4912         | 11,16 %             | 24 616        |
| 2  | 4          | 4912         | 11,16 %             | 15 880        |
| 3  | 4          | 4912         | 11,16 %             | 33 975        |
| 4  | 4          | 4912         | 11,16 %             | 27 243        |
| 5  | 4          | 4912         | 11,16 %             | 21 855        |

**Ny NV: 500 433**

**IRR = 5,2 %**

**Scenario 5: Alle 30 hus i feltet skal selges jevnt i løpet av de 3 første årene: alle kundefordringer og leverandørgjeld gjøres opp i år 3, og lageret frigjøres også da. Avskrivningene blir høyere hvert av årene pga større bruk av totalkapasiteten brukes tidligere i prosjektet.**

|                       | År 1      | År 2      | År 3      | År 4     | År 5     |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| <b>Ant. hus solgt</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |

Nye avskrivninger blir som følger i de 3 årene:

| År | Antall hus | Antall timer | % av totalkapasitet | Avskrivninger |
|----|------------|--------------|---------------------|---------------|
| 1  | 10         | 12280        | 27,91 %             | 61 540        |
| 2  | 10         | 12280        | 27,91 %             | 39 700        |
| 3  | 10         | 12280        | 27,91 %             | 84 938        |

**Ny NV: 5 039 039**

**IRR = 35,1 %**

Konklusjon fra sensitivitetsanalyser på salgsfordelingen:

Kontantstrømmen er sensitiv ovenfor forskyvninger i salget i perioden. Jo mer av salget som forskyves lenger bak i perioden jo mer forverres kontantstrømmen.

Hvert ekstra hus i tilhørende år har en positiv effekt på kontantstrømmen som vist under ved avkastningskrav på 3 %. Men som man kan se er den positive effekten

---

 avtakende: Et hus bygd i år 5 gir 46 210 kroner lavere positivt bidrag til

kontantstrømmen enn et hus bygd i år 1.

| År 1   | År 2   | År 3   | År 4   | År 5   |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 436314 | 423606 | 411268 | 399289 | 390104 |

### 9.2 Sensitivitetsanalyse av materialkostnaden

Vi tester kontantstrømmens sensitivitet ovenfor endringer i materialkostnaden.

Tabell 17 Sensitivitet materialkostnad

| $\Delta$ % Materialkostnad | NV               | IRR        |
|----------------------------|------------------|------------|
| -5                         | 5 903 329        | 39,4       |
| -4                         | 5 719 397        | 38,3       |
| -3                         | 5 535 466        | 37,3       |
| -2                         | 5 351 535        | 36,2       |
| -1                         | 5 167 603        | 35,1       |
| <b>0 (opprinnelig)</b>     | <b>4 983 672</b> | <b>34</b>  |
| 1                          | 4 799 741        | 32,9       |
| 2                          | 4 615 809        | 31,8       |
| 3                          | 4 431 878        | 30,7       |
| 4                          | 4 247 947        | 29,6       |
| 5                          | 4 064 015        | 28,4       |
| 6                          | 3 880 084        | 27,3       |
| 7                          | 3 696 153        | 26,2       |
| 8                          | 3 512 221        | 25,1       |
| 9                          | 3 328 290        | 24         |
| 10                         | 3 144 359        | 22,9       |
| 15                         | 2 224 702        | 17,2       |
| 20                         | 1 305 045        | 11,4       |
| 25                         | 385 389          | 5,5        |
| <b>27,095284</b>           | <b>0</b>         | <b>3,0</b> |
| 30                         | - 534 268        | -0,5       |

Konklusjon fra sensitivitetstest av endring i materialkostnaden: Kontantstrømmen er sensitiv ovenfor endringer i materialprisene. Men det skal en dramatisk endring til for at en endring i denne variabelen alene skal kunne gjøre prosjektet ulønnsomt. Vi ser også at rabatter som Fosenuhus av og til oppnår fra leverandørene vil være tilsvarende gunstig for lønnsomheten i prosjektet.

### 9.3 Sensitivitetsanalyse av risikofri rente

Vi tester kontantstrømmens sensitivitet ovenfor endringer i risikofri rente og endringens påvirkning på avkastningskravet.

Tabell 18 Sensitivitet risikofrirente

| $R_F$  | $K_E$  | $K_T$  | $R_R$   | NV        |
|--------|--------|--------|---------|-----------|
| 0,01   | 0,0632 | 0,0645 | 0,0269  | 5 063 117 |
| 0,0146 | 0,0665 | 0,0650 | 0,02719 | 5 055 646 |
| 0,02   | 0,0704 | 0,0657 | 0,0276  | 5 042 785 |
| 0,03   | 0,0776 | 0,0668 | 0,0285  | 5 022 000 |
| 0,04   | 0,0848 | 0,0680 | 0,0294  | 4 998 978 |
| 0,05   | 0,0920 | 0,0692 | 0,0302  | 4 978 578 |
| 0,06   | 0,0992 | 0,0703 | 0,031   | 4 957 983 |
| 0,07   | 0,1064 | 0,0714 | 0,0318  | 4 936 943 |
| 0,08   | 0,1136 | 0,0726 | 0,0326  | 4 916 219 |
| 0,09   | 0,1208 | 0,0737 | 0,0334  | 4 895 305 |
| 0,10   | 0,1280 | 0,0749 | 0,0343  | 4 874 454 |

$R_F$  = risikofri rente

$K_E$  = avkastningskrav til egenkapitalen

$K_T$  = avkastningskrav til totalkapitalen (nominelt)

$R_R$  = avkastningskravet justert reelt (forutsatt 2 % inflasjon)

Konklusjon: Kontantstrømmen er lite sensitiv ovenfor endringer i risikofri rente. Dette kommer av at prosjektet og Fosenhus hovedsakelig er finansiert med lån. Lånerenten i prosjektet ligger fast i hele perioden på 9 % i henhold til lånevilkårene for byggelånet. Derfor er det ingen grunn til å teste kontantstrømmens sensitivitet ovenfor en endring i renten på lån. Men hadde lånerenten vært flytende, ville kontantstrømmen vært langt mer sensitiv ovenfor endringer i lånerenten enn risikofri rente.

### 9.4 Scenarioanalyse

Det finnes uendelig mange forskjellige scenarioer vi kunne analysert men vi har valgt å begrense oss til basisscenarioet. Vi tester basisscenarioet for økninger i materialprisen og et utvalg av økninger i risikofri rente. Vi har valgt å se bort fra hvordan en nedgang vil påvirke kontantstrømmen da risikofri rente allerede er veldig lav. Risikofri rente påvirker avkastningskravet som kontantstrømmen skal

diskonteres med. Risikofri rente på statsobligasjonen vi brukte i oppgaven ga et reelt avkastningskrav på 0,02627 eller ca 2,63 %. Dette avkastningskravet synes vi var lavt og rundet det opp til 3 %. Derfor er opprinnelig avkastningskrav på 3 % selv om den risikofrie renten som ligger til grunn for beregningen tilsier et lavere avkastningskrav. Vi ønsket kun å se på effekten på kontantstrømmen av et høyere avkastningskrav. Derfor har vi sett på effekten av økt risikofri rente på avkastningskravet fra 5-10 %.

Tabell 19 Scenarioanalysen

|                         | $R_F = 5\%$   | $R_F = 6\%$  | $R_F = 7\%$   | $R_F = 8\%$   | $R_F = 9\%$   | $R_F = 10\%$  |
|-------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| $\Delta M \backslash K$ | <b>0,0302</b> | <b>0,031</b> | <b>0,0318</b> | <b>0,0326</b> | <b>0,0334</b> | <b>0,0343</b> |
| <b>1 %</b>              | 4 794 722     | 4 774 684    | 4 754 704     | 4 734 782     | 4 714 919     | 4 692 641     |
| <b>2 %</b>              | 4 610 866     | 4 591 130    | 4 571 452     | 4 551 831     | 4 532 267     | 4 510 326     |
| <b>3 %</b>              | 4 427 011     | 4 407 577    | 4 388 201     | 4 368 880     | 4 349 616     | 4 328 011     |
| <b>4 %</b>              | 4 243 155     | 4 224 024    | 4 204 949     | 4 185 929     | 4 166 965     | 4 145 696     |
| <b>5 %</b>              | 4 059 300     | 4 040 471    | 4 021 697     | 4 002 979     | 3 984 314     | 3 963 381     |
| <b>10 %</b>             | 3 140 022     | 3 122 705    | 3 105 440     | 3 088 224     | 3 071 059     | 3 051 807     |
| <b>15 %</b>             | 2 220 744     | 2 204 940    | 2 189 182     | 2 173 470     | 2 157 803     | 2 140 232     |
| <b>20 %</b>             | 1 301 466     | 1 287 174    | 1 272 924     | 1 258 715     | 1 244 547     | 1 228 658     |
| <b>25 %</b>             | 382 188       | 369 409      | 356 666       | 343 961       | 331 292       | 317 083       |
| <b>30 %</b>             | -537 090      | -548 357     | -559 592      | -570 794      | -581 964      | -594 492      |

$R_F$  = Risikofri rente

$\Delta M$  = endring i materialkostnad

$K$  = reelt avkastningskrav

I tabellen ovenfor ligger risikofri rente og tilhørende reelle avkastningskravene i de to øverste vannrette kolonnene. Den ytterste venstre loddrette kolonnen er prosentvis endring i materialkostnaden. Markert i gult er nåverdiene ved de forskjellige kombinasjonene av endring i materialkostnaden og avkastningskrav. Som nevnt tidligere kan vi her se at endringer i risikofri rente ikke har noen stor effekt på avkastningskravet og nåverdien. Derimot er nåverdien langt mer følsom ovenfor endringer i materialkostnaden. Materialkostnaden kan svinge betraktelig. SSBs byggekostnadsindeks viser at materialkostnaden kan svinge så mye som 8-9 % fra år til år, og er en faktor som bør tas hensyn til. (SSB 2012) Allikevel er økningen som må inntreffe for at prosjektet skal bli ulønnsomt såpass ekstrem at vi anser det som svært usannsynlig at det skjer.

---

## 10.0 Kritikk av oppgaven

Nåverdimetoden som vi har brukt i oppgaven har noen svakheter. Det er usikkerhet knyttet til realiseringen av fremtidige kontantstrømmer, og usikkerheten øker jo lenger fram i tid kontantstrømmene forventes å oppstå. Som nevnt tidligere i diskusjonen av avkastningskravet er det lett og under eller overvurdere risikoen i ett prosjekt. Vi kan ha undervurdert risikoen i prosjektet og satt avkastningskravet for lavt. Fastsettelsen av et avkastningskrav er som nevnt tidligere ikke en nøyaktig vitenskap.

Utgangspunktet for basisscenarioet var at det helst skal bygges villaer i feltet, men gjennomsnittlig salgspris på husene som skal bygges kan bli lavere enn den vi har kalkulert. Vi har ikke tatt hensyn til i basisscenarioet om en eventuell boligprisboble i Norge, om en boble i det hele tatt eksisterer, sprekker. Prisen på nye hus påvirkes ikke av en slik sprekk på samme måte som brukte hus. Men det kan påvirke etterspørselen negativt om potensielle kunder ikke får råd til å selge sine gamle boliger og bygge nytt. Vi tar heller ikke hensyn til noen svingning i materialkostnaden i basisscenarioet, selv om det ikke er mange år siden prisene økte med nesten 10 % på ett år. Vi har ikke tatt hensyn til at det kan oppstå byggefeil på hus i perioden som må korrigeres, og dette er en kostnad som må dekkes av Fosenhus. Det er 5 års garanti på nye hus og befaring skjer etter 1 år. Det bør også nevnes at vi heller ikke har tatt hensyn til at det finnes statlige tilskuddsordninger gjennom ENOVA til bygging av lavenergihus. Grunnen til det er at Fosenhus ikke har noen planer om å søke om slike tilskudd. Daglig leder mener at det er for mye ekstra arbeid for lite penger. Vi sjekket allikevel mot slutten av oppgaven hva ENOVA gir i tilskudd til bygging av lavenergihus. I følge Enovas hjemmeside kan et lavenergibygg kompenseres med kr 300 per kvadratmeter. Dette vil utgjøre  $300 \text{ kr} * 255,9 \text{ m}^2 = \text{kr } 76\,770$  per hus. Etableringen av fjernvarmeanlegget kan også kompenseres, med en såkalt investeringsstøtteordning. Det spørs derfor om ikke omfanget av støtteordningen kan være undervurdert av Fosenhus.

Med et bedre tilbud på bergvarmen, og en bedre betalingsplan kunne kanskje dette vært et bedre alternativ på lengre sikt enn vi har beregnet med for kunden. Men oppgaven vår var å finne det mest lønnsomme alternativet for Fosenhus.

---

Vi har forsøkt å gjøre beregningene så nøyaktige som mulige, men vi har vært nødt til å ta forutsetninger der vi ikke klarte skaffe nødvendig informasjon. Det er heller ingen av oss som jobber fast innen næringen vi skriver om, og det kan være hensyn vi ikke vet om som burde vært inkludert i oppgaven. Det kan svekke oppgavens validitet. Reliabilitet avhenger av hvordan informasjonen som resultatene bygger på er blitt innhentet. Der vi ikke har tatt egne forbehold så er metodene våre forklart etter beste evne, men vi har hatt tilgang til interne ressurser i Fosenhus som ikke ligger åpent tilgjengelig. Vi tenker da spesielt på kalkulasjonspermen vi har brukt til å beregne kostnaden på huset Storhøa. Dermed vil det være vanskelig for en utenforstående å gjenskape resultatene våre med like høy grad av reliabilitet. Det finnes andre metoder å beregne lønnsomheten på enn nåverdimetoden. Om man får et lignende resultat med en annen metode kan det hjelpe langt på vei med å bekrefte at resultatene man har kommet fram til er pålitelige og riktige.

## 11.0 Konklusjon

Vi kom fram til at Fosenhus bør velge å bygge ut Urstufeltet med fjernvarme. Vi kalkulerte deretter at et antatt gjennomsnittlig hus i feltet med fjernvarme vil koste kr 2 242 426 eks mva å bygge, og ha en salgspris på kr 2 870 534 eks mva. Vår nåverdiberegning viste at netto nåverdi er lik kr 4 983 672 ved et avkastningskrav på 3 % med en internrente på 34 %. Prosjektet er lønnsomt og bør gjennomføres. Vi testet prosjektets sensitivitet ovenfor endringer i salgsmengde og tidspunkt, og endringer i materialkostnaden og risikofri rente. Sensitivitetsanalysene og scenarioanalysen viste at prosjektet slik basisscenarioet er forutsatt, tåler store negative svingninger i alle variablene før lønnsomheten blir negativ. Vi vurderer det som at den største og mest sannsynlige av truslene som kan inntreffe og gjøre prosjektet ulønnsomt, er om etterspørselen blir mye mindre enn antatt. Det kan ramme likviditeten til Fosenhus på sikt da byggelånet allerede er tatt opp, og renter og avdrag vil påløpe uavhengig av om salgene inntreffer. Men akkurat nå ser fremtiden lys ut for Fosenhus og prosjektet, som begge er godt posisjonert til å møte en forventet økning i oppdragsetterspørselen i området. Om forventningene slår til skal Urstufeltet ha alle forutsetninger for å kunne bli en svært lønnsom affære for Fosenhus.

---

Vi har lært om viktigheten av å være konsistente i bruken av reelle og nominelle tall i kontantstrømmen. Vi har lært om å undersøke og analysere driften av en bedrift og bransjen den driver i og benytte teori omkring dette i praksis. Vi har lært mye nytt om bygg og anleggsbransjen som ikke får den oppmerksomheten den fortjener. Vi har lært hvordan vi setter opp en egen kalkyle i virkeligheten. Med og uten merverdi. Vi har erfart hvor tidkrevende løsningsprosessen i team kan være. Det har vært mye diskusjoner i gruppa, og forskjellige synspunkter om beste fremgangsmåte for å løse deler av oppgaven før vi falt på valgene vi gjorde. Vi har lært om styrker og svakheter og flere usikkerhetsmomenter ved nåverdimetoden som beslutningsverktøy. Tilsvarende også om å fastsette et avkastningskrav. Ikke minst har vi lært om hvor mye arbeid som faktisk ligger bak for å lage en kontantstrøm slik som vi har gjort. Til sist vil vi si at vi føler det her en bekreftelse på at vi har lært noe de siste tre årene, og at det har praktisk anvendelse. Vi har fått mye god veiledning og hjelp i løpet av oppgaven. Allikevel føler vi oss nå sikre på at vi skal klare å gjennomføre et lignende arbeid selvstendig i fremtiden.

---

## 12.0 Litteraturliste

Abc nyheter. 2012. "Reallønnsøkning og boligpriser." Hentet 04 juni 2012.

<http://www.abcnyheter.no/bolig/faktainnhold/090106/reallonnsokning>

Blocher, Edward J. ,David E. Stout og Gary Cokins. 2010. *Cost Managment: A Strategic Emphasis*. 5th ed. The McGraw-Hill Companies: New York, NY.

Block Watne Home. Hentet 14 mai 2012

<http://www.blockwatne.no/Om-Block-Watne/Historie>

Buanes, Frode og Ogne Øyehaug. 2011 "Industrien ute av finanskrisen" Hentet 20 februar 2012.

<http://www.bt.no/nyheter/okonomi/Industrien-ute-av-finanskrisen-2505787.html#.T5VA1dW7yfc>

Bredesen, Ivar. 2011. *Investering og finansiering*.4. utgave Oslo: Gyldendal forlag

Bygballe, Lena og Eskil Goldeng. 2011. *En kunnskapsbasert bygg-,anlegg- og eiendomsnæring*. Forskningsrapport 02 Oslo: Handelshøyskolen BI

BNL, Byggenæringens landsforening. 2009. "Sterkt fall i byggeaktiviteten i 2009" Hentet 12 mars 2012.

<http://www.bnl.no/article.php?articleID=1174&categoryID=6>

Bøhren, Øyvind og Dag Michalsen. 2010 *Finansiell økonomi*, 3 utgave. Bergen: Fagbokforlaget

Bøhren, Øyvind og Per Ivar Gjærum. 2009 *Prosjektanalyse Investering og Finansiering*, Bergen: Fagbokforlaget.

Energimerking. 2010. Hentet 05 februar 2012

<http://www.energimerking.no/no/Energimerking-Bygg/Energimerking-av-bolig/Om-energiattesten/>



---

Finansdepartementet. a "9.7 Markedets risikopremie" NOU 1997:27 Oslo:

Hentet 14 mai 2012

<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/dok/nouer/1997/nou-1997-27/10/7.html?id=347291>

Finansdepartementet b "Risikofaktorer i aksje og obligasjonsmarkedet"

Meld.st 10 (2009-2010) Hentet 25 mai 2012

<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/dok/regpubl/stmeld/2009-2010/Meld-St-10-2009-2010/7.html?id=599201>

Finansdepartementet c " Skatt på selskapskatt" Hentet 31 mai 2012

[http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/tema/skatter\\_og\\_avgifter/bedriftsbekatning/skatt-pa-selskapsoverskudd.html?id=558358](http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/tema/skatter_og_avgifter/bedriftsbekatning/skatt-pa-selskapsoverskudd.html?id=558358)

Finansdepartementet d "behandling av risiko i nytte-kostnadsanalysen Hentet 30 mai 2012

<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/dok/nouer/1997/nou-1997-27/10.html?id=347276>

Finn.no. 2012 "Næringsbygg på Brekstad" Hentet 15 mars 2012.

<http://www.finn.no/finn/b2b/commercialproperty/rent/object?finnkode=33829389>

Fjernvarme. Hentet 18 mars 2012.

[http://www.fjernvarme.no/uploads/Brosjyrer/nf\\_brosjyre\\_standard.pdf](http://www.fjernvarme.no/uploads/Brosjyrer/nf_brosjyre_standard.pdf)

Fornybar. "Hvordan virker det?" Hentet 10 februar 2012.

<http://www.fornybar.no/sitepageview.aspx?sitePageID=1701>

Fosenhus. 2012. Hentet 19 januar 2012.

<http://www.vestlandshus.no/fosenhus/>

Fosenkraft. Hentet 08 februar 2012.

<http://www.fosenkraft.no/fosenkraft/fjernvarme>

---

Golafshani, Nahid 2003 ”*Understanding Reliability and Validity in Qualitative Research*“ The Qualitative Report volum 8 number 4 :597-607 University of Toronto, Toronto , Ontario, Canada Hentet 08 april 2012  
<http://www.nova.edu/ssss/QR/QR8-4/golafshani.pdf>

Grindahl, Stig. 2009 ”Eu krav om nullenergi i nye bygg.” Hentet 15 mars 2012  
<http://www.vvsforum.no/artikkel/1572/eu-krav-om-nullenergi-i-nye-bygg.html>

Hammerstad, Kathrine. 2011. ”Vil kreve mer for å gi deg boliglån” Hentet 15 mars 2012.  
<http://www.nrk.no/nyheter/norge/1.7811740>

Husbanken. 2011. ”Hva er et passivhus” Hentet 05 februar 2012.  
[http://www.husbanken.no/miljo-energi/hva\\_er\\_et\\_passivhus/](http://www.husbanken.no/miljo-energi/hva_er_et_passivhus/)

Husbanken. 2012. ”Renter” Hentet 04 juni 2012  
<http://husbanken.no/rente/>

Johannessen, Asbjørn, Per Arne Tufte, Line Kristoffersen. 2006. *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. 3 utgave. Oslo: Abstrakt forlag

Kysten er klar. Hentet 28.02.2012  
<http://www.kystenerklar.no/>

KystTrainee. Hentet 28.02.2012  
<http://www.kysttrainee.no/>

Lothe, Ruth 2011 ”Kommunalministeren vil ha flere hus som dette” Hentet 18 mars  
[http://www.bellona.no/nyheter/nyheter\\_2011/Navarsete](http://www.bellona.no/nyheter/nyheter_2011/Navarsete)

Løwendahl, Bente R. Fred E Wenstøp, *Grunnbok i strategi* 3.utgave  
Cappelen akademisk forlag 2011

---

Marton, Ingunn. 2010. "Energikrav i TEK10." Hentet 30 januar 2012.

<http://www.byggemiljo.no/article.php?articleID=966&categoryID=6>

Norges Bank 2006a "Inflasjon" Hentet 05 april 2012.

<http://www.norges-bank.no/no/prisstabilitet/inflasjon/>

Norges Bank 2012 b "Statsobligasjoner. Daglige noteringer." Hentet 14.mai 2012.

<http://www.norges-bank.no/no/prisstabilitet/rentestatistikk/statsobligasjoner-rente-daglige-noteringer/>

Norges Bank 2012 c "Statsobligasjoner. Årsgjennomsnitt" Hentet 30 mai 2012.

<http://www.norges-bank.no/no/prisstabilitet/rentestatistikk/statsobligasjoner-rente-arsgjennomsnitt-av-daglige-noteringer/>

Norsk Fjernvarme. 2012 .Hentet 10 februar 2012.

<http://www.fjernvarme.no/index.php?sideID=50&ledd1=15>

Norsk Teknologi "Passivhus- krav blir morgendagens standard" Hentet 30 januar 2012.

<http://www.toshibavarmepumper.no/Documents/Pdf-filer/Norsk%20Teknologi,%20Faktahefte%20om%20krav%20til%20passivhus,%20nr.%2014,%202011.pdf>

Novap. 2010 " Ulike varmepumper" Hentet 10 februar 2012

[http://www.novap.no/ulike\\_varmepumper](http://www.novap.no/ulike_varmepumper)

Nilsen, Petter Moen 2011 "Flere tusen arbeidsplasser i Bodø blir berørt av Ørlandet-valget" Hentet 20 februar 2012

<http://www.tv2.no/nyheter/innenriks/flere-tusen-arbeidsplasser-i-bodoe-bli-beroert-av-oerlandetvalg-3627791.html>

Proff Forvalt Hentet 15 januar 2012

[http://www.forvalt.no/foretaksindex2/default.aspx?show\\_welcome=1](http://www.forvalt.no/foretaksindex2/default.aspx?show_welcome=1)

---

Pryser –Libell, Henrik. 2011. ”Norge 2030 vil mangle bygg-arbeidskraft”

Hentet 12 mars 2012.

<http://www.byggaktuelt.no/article/norge-2030-vil-mangle-bygg-arbeidskraft>

Ræstad, Stein. 2009. ”Kontantstrøm” Hentet 29 mai 2012

<https://www.lederkilden.no/eBook?marketplaceId=721795&languageId=1&rootContentItemId=2938479&structureId=2941110&action=getPDF>

Sander, Kjetil. 2004. ”Kausalt design” Hentet 03 april. 2012

<http://www.kunnskapssenteret.com/articles/2517/1/Kausalt-design/Kausalt-design.html>)

Seehusen, Joachim. 2010 ” Dissene om Passivhus” Hentet 05 februar 2012.

<http://www.tu.no/bygg/2010/08/23/dissens-om-passivhus>

Sending, Aage 2009 *Økonomistyring 1*, Bergen: Fagbokforlaget

Sending, Aage 2009 *Økonomistyring 2*, Bergen: Fagbokforlaget

Skatteetaten. 2012. ” Salg mv. Av fast eiendom” hentet 30 mai 2012.

<http://www.skatteetaten.no/no/Brosjyrer-og-boker/Salg-mv-av-fast-eiendom/?chapter=42638>

SSB, Statistisk Sentralbyrå 2012. Hentet 03 juni 2012.

<http://www.ssb.no/bkibol/>

Sticos. 2012. ” Saldoavskrivninger” Hentet 14 mai 2012

<http://www.sticos.no/portal/Fagstoff/Satser/Saldoavskrivning.aspx>)

Trysilhus. Hentet 14.mai 2012

<http://www.trysilhus.no/BruktNytt.aspx>

Vestlandshus. Hentet 14 januar 2012.

<http://www.vestlandshus.no/hus/?product=74>

---

**13 Vedleggsoversikt**

|   |    |
|---|----|
| Vedlegg 1.....  | 1  |
| Vedlegg 2 Beregning av huspris med bergvarme til kunde..... | 4  |
| Vedlegg 3 Byggekostnad bergvarme.....                       | 4  |
| Vedlegg 4 Dekningsbidrag for beste alternativ.....          | 5  |
| Vedlegg 5 Utregning av totale timer på huset.....           | 5  |
| Vedlegg 6 Hus tegninger.....                                | 9  |
| Vedlegg 7 Hjelpeberegninger.....                            | 11 |
| Vedlegg 8 Konkurransanalyser i prosent.....                 | 23 |
| Vedlegg 9 Pumpehussentral fjernvarme.....                   | 25 |
| Vedlegg 10 Mail fra Fosenkraft.....                         | 26 |
| Vedlegg 11 Avskrivninger.....                               | 27 |

## Vedlegg 1 Materialpris

|                                 | Pris Eksklusiv Mva. |
|---------------------------------|---------------------|
| <b><u>Betongplate:</u></b>      |                     |
| Isopor ekspandert polystyren 25 | 38 790              |
| Armeringsnett K-189             | 8 190               |
| Armeringsstola                  | 198                 |
| Armeringstråd                   | 30                  |
| Sundolitt element 45            | 25 834              |
| Armeringsjern 12mm              | 2 950               |
| Diffusjonstett folie 0,2mm      | 1 685               |
| Ekstrudert polysteren           | 760                 |
| Primer                          | 474                 |
| Avrettingsmasse                 | 15 087              |

| <b><u>1. Grunnmur ,mur og pussarbeid</u></b> |       |
|--|-------|
| Radonsperre                                  | 6 854 |
| Brønner med tilbehør                         | 3 500 |
| Pipe element                                 | 8 500 |
| Feieluke                                     | 946   |
| Ildfast mørtel                               | 220   |
| Takhatt                                      | 5 000 |

| <b><u>2. Hus, tømmer og snekkerarbeid</u></b> |       |
|---|-------|
| Svillemembran                                 | 2 400 |
| Impregnert svill 198*48                       | 2 300 |

| <b><u>Balkong:</u></b>       |       |
|------------------------------|-------|
| Impregnert søyler 48*98      | 445   |
| Impregnert 148*48            | 2 040 |
| Rekkverk impregnert 48*48    | 1 590 |
| Impregnert håndlist 34*145   | 343   |
| Impregnert spaltegulv 28*120 | 1 652 |
| Søylesko                     | 237   |
| Bjelkesko                    | 150   |

| <b><u>Yttervegger:</u></b> |        |
|----------------------------|--------|
| Hjørnebord                 | 388    |
| Dobbeltfaset 19*148        | 20 262 |
| Utlekting 22*48            | 3 552  |
| Museband                   | 853    |
| Vindsperre                 | 5 440  |
| Gips (GU)                  | 8 108  |
| 200 ISO stender            | 93 621 |
| Glava 200                  | 9 800  |
| Glava 50                   | 2 458  |
| Innlekting                 | 5 257  |
| Diffusjonstett folie       | 1 258  |
| Ferdig malte plater MDF    | 18 026 |

|                |        |
|----------------|--------|
| Respatexplater | 21 006 |
|----------------|--------|

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| <b><u>Yttertak:</u></b> |        |
| Brettex                 | 15 286 |
| Klemlekter 30*48        | 2 877  |
| Sløyflekker 30*48       | 2 633  |
| Decra                   | 40 933 |
| Mønekam                 | 2 731  |
| Fuglelist               | 670    |
| Gradrenner              | 2 378  |
| Gavelbeslag             | 2 987  |
| Takrenner               | 2 004  |
| Nedløp                  | 1 737  |
| Vindski                 | 1 195  |
| Forkantbord             | 350    |

|                        |        |
|------------------------|--------|
| <b><u>Himling:</u></b> |        |
| Himlingsplater         | 22 257 |
| Nedlekting 30*48       | 3 350  |
| Diffusjonstett folie   | 1 760  |
| Glava 300              | 12 835 |
| Glava 250              | 15 268 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b><u>Takutspring:</u></b> |     |
| Gsimskasse                 | 360 |
| Raftkasse                  | 335 |

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| <b><u>Dører med karm:</u></b> |        |
| 0,9m*2,1m innvendig           | 9 184  |
| 1,3m*2,1m innvendig           | 18 300 |
| 0,9m*2,1m veranda             | 9 698  |
| 1m*2,1m veranda               | 10 269 |
| 1m*2,1m ytterdør              | 7 984  |
| 1,7m*2,1m skyvedør            | 4 800  |
| 1,7m*2,130 skyvedør           | 4 800  |

|                        |        |
|------------------------|--------|
| <b><u>Vinduer:</u></b> |        |
| 1,2m*1,6m              | 48 288 |
| 1m*1,6m                | 14 926 |
| 0,5m*0,5m              | 15 256 |
| 0,8m*1,2m              | 16 848 |
| 1,2m*1,4m              | 14 640 |
| 1m*1,3m                | 25 576 |
| 0,8m*1,3m              | 11 818 |

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| <b><u>Skillevegger:</u></b> |        |
| 48*98                       | 9 667  |
| Glava 100                   | 12 390 |
| Ferdig malte plater MDF     | 13 379 |

| <b><u>Gulv:</u></b>     |        |
|-------------------------|--------|
| Gulvspon                | 11 209 |
| Celleplast              | 6 320  |
| Parkett                 | 89 853 |
| Slissegulv med tilbehør | 26 383 |

| <b><u>Listverk:</u></b> |       |
|-------------------------|-------|
| Uprofilert tak          | 2 232 |
| Uprofilert Karmlister   | 5 273 |
| Gulvlist                | 3 832 |
| Hjørnelister            | 897   |

| <b><u>Foringer MDF:</u></b> |       |
|-----------------------------|-------|
| <b><u>Dører:</u></b>        |       |
| 0,9m*2,1m innvendig         | 3 249 |
| 1,3m*2,1m innvendig         | 650   |
| 0,9m*2,1m veranda           | 650   |
| 1m*2,1m veranda             | 650   |
| 1m*2,1m ytterdør            | 650   |
| 1,7m*2,1m skyvedør          | 325   |
| 1,7m*2,130 skyvedør         | 325   |
| Beslag dører                | 240   |

| <b><u>Vinduer:</u></b> |       |
|------------------------|-------|
| 1,2m*1,6m              | 1 354 |
| 1m*1,6m                | 1 354 |
| 0,5m*0,5m              | 1 354 |
| 0,8m*1,2m              | 1 354 |
| 1,2m*1,4m              | 1 354 |
| 1m*1,3m                | 1 354 |
| 0,8m*1,3m              | 1 354 |
| Beslag vinduer         | 1 260 |

| <b><u>Festemidler:</u></b> |       |
|----------------------------|-------|
| Trelim                     | 113   |
| Fugemasse                  | 4 776 |
| Maskinspiker 90            | 5 430 |
| Skruer                     | 7 791 |
| Maskinspiker 75            | 275   |
| Kramppistol                | 150   |
| Kramp stiftehammer         | 150   |
| Pappspiker                 | 797   |
| Maskinspiker 125           | 510   |
| Dykkert                    | 212   |

| <b><u>Ildsted:</u></b> |        |
|------------------------|--------|
| Nordpeis Trio          | 17 100 |

| <b><u>Garderober:</u></b> |  |
|---------------------------|--|
|---------------------------|--|



|               |       |
|---------------|-------|
| Garderobeskap | 6 498 |
|---------------|-------|

|                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| <b>Sum Materialer Eksklusive MVA.</b> | <b>907 250</b> |
| Sum Materialer Inklusive MVA.         | 1 134 063      |

## Vedlegg 2 Beregning av huspris med bergvarme til kunde

|                           | Beløp inkl. mva  | Beløp ekskl. mva |
|---------------------------|------------------|------------------|
| Slitasje på anleggsmidler | 5 980            | 4 784            |
| Tømringsarbeid            | 751 955          | 601 564          |
| Stillasarbeid/rigg        | 75 195           | 60 156           |
| Ventilasjon               | 81 250           | 65 000           |
| Montering ventilasjon     | 29 531           | 23 625           |
| Betong                    | 27 405           | 21 924           |
| Material                  | 1 134 063        | 907 250          |
| Tomtepris VVA             | 333 647          | 333 647          |
| Opparbeidelse av tomt     | 225 000          | 180 000          |
| Trapp                     | 49 144           | 39 315           |
| Takstoler                 | 124 375          | 99 500           |
| Kjøkken                   | 114 492          | 91 594           |
| Rørlegger                 | 160 000          | 128 000          |
| Maler/Flis                | 57 500           | 46 000           |
| Elektriker                | 156 250          | 125 000          |
| Montering Pumper/boring   | 290 000          | 232 000          |
| <b>Sum</b>                | <b>3 615 788</b> | <b>2 959 360</b> |

## Vedlegg 3 Byggekostnad bergvarme

|                           | Beløp inkl. mva  | Beløp ekskl. mva |
|---------------------------|------------------|------------------|
| Slitasje på anleggsmidler | 5 980            | 4 784            |
| Tømringsarbeid            | 429 800          | 343 840          |
| Stillasarbeid/rigg        | 42 969           | 34 375           |
| Ventilasjon               | 81 250           | 65 000           |
| Montering ventilasjon     | 15 750           | 12 600           |
| Betong                    | 27 405           | 21 924           |
| Material                  | 1 134 063        | 907 250          |
| Opparbeidelse av tomt     | 225 000          | 180 000          |
| Trapp                     | 49 144           | 39 315           |
| Takstoler                 | 124 375          | 99 500           |
| Kjøkken                   | 114 492          | 91 594           |
| Rørlegger                 | 160 000          | 128 000          |
| Maler/Flis                | 57 500           | 46 000           |
| Elektriker                | 156 250          | 125 000          |
| Montering Pumper/boring   | 290 000          | 232 000          |
| <b>Sum</b>                | <b>2 913 978</b> | <b>2 326 398</b> |

## Vedlegg 4 Dekningsbidrag for beste alternativ

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| DB per oppsatt hus |                |
| Pris til kunde     | 2 870 603      |
| Byggekostnad       | -2 242 426     |
| <b>Sum DB</b>      | <b>628 177</b> |

## Vedlegg 5 Utregning av totale timer på hus

|  | Størrelse | Enhet | Arbeids timer | Timer total uten faktorer |
|--|-----------|-------|---------------|---------------------------|
| <b><u>Betongplate:</u></b>                   |           |       |               |                           |
| Isopor ekspandert polystyren 25              | 146,16    | kvm   | 0,09          | 13,154                    |
| Armeringsnett K-189                          | 441,403   | kg    | 0,028         | 12,359                    |
| Sundolitt element 45                         | 51,6      | lm    | 0,025         | -                         |
| Armeringsjern 12mm                           | 206       | lm    | 0,02          | 4,120                     |
| Diffusjonstett folie 0,2mm                   | 146,16    | kvm   | 0,03          | 4,385                     |
| Ekstrudert polystyren 10cm                   | 51,6      | lm    | 0,042         | -                         |
| Primer                                       |           | kvm   | 0,05          | -                         |
| Avrettingsmasse                              | 146,16    | kvm   | 0,04          | 5,846                     |
| <b>SUM</b>                                   |           |       | <b>0,325</b>  | <b>39,865</b>             |
| <b><u>1. Grunnmur ,mur og pussarbeid</u></b> |           |       |               |                           |
| Radonsperre                                  | 127       | kvm   | 0,2           | 25,4                      |
| Brønner med tilbehør                         | 2         | kvm   | 4             | 8                         |
| <b>SUM</b>                                   |           |       | <b>4,2</b>    | <b>33,4</b>               |
| <b><u>Arbeid pipe:</u></b>                   |           |       |               |                           |
| Pussing                                      | 12,6      | kvm   | 0,55          | 6,93                      |
| Muring av pipe                               | 32,8      | lm    | 2             | 65,6                      |
| Montering askeluke                           | 1         | stk   | 0,18          | 0,18                      |
| Pipefotbeslag                                | 1         | stk   | 4,5           | 4,5                       |
| Topphatt                                     | 1         | stk   | 0,3           | 0,3                       |
| <b>SUM</b>                                   |           |       | <b>7,53</b>   | <b>77,51</b>              |
| <b><u>Montering ovn:</u></b>                 |           |       |               |                           |
| Montering ovn:                               | 1         | stk   | 4             | 4                         |
| Innmuring røykrør                            | 1         | stk   | 1,53          | 1,53                      |
| Plate under ildsted                          | 1         | m2    | 0,15          | 0,15                      |
| <b>SUM</b>                                   |           |       | <b>5,68</b>   | <b>5,68</b>               |

|  |        |     |             |                 |
|--|--------|-----|-------------|-----------------|
| <b>2. Hus, tømmer og snekkerarbeid</b> |        |     |             |                 |
| Svillemembran                          | 51,5   | lm  | 0,15        | 7,725           |
| Impregnert svill 198*48                | 51,5   | lm  | 0,2         | 10,3            |
| <b>SUM</b>                             |        |     | <b>0,35</b> | <b>18,025</b>   |
| <b>Balkong:</b>                        |        | kvm | 2,05        | 27,74           |
| Impregnert søyler 48*98                | 20     |     |             |                 |
| Impregnert 148*48                      | 61,8   |     |             |                 |
| Rekkverk impregnert 48*48              | 138    |     |             |                 |
| Impregnert håndlist 34*145             | 13,8   |     |             |                 |
| Impregnert spaltegulv 28*120           | 13,53  |     |             |                 |
| Søylesko                               | 4      |     |             |                 |
| Bjelkesko                              | 14     |     |             |                 |
| <b>SUM</b>                             |        |     | <b>2,05</b> | <b>27,74</b>    |
| <b>Yttervegger:</b>                    |        |     |             |                 |
| Hjørnebord                             | 30     |     |             |                 |
| Dobbeltfasert 19*148                   | 188,96 | kvm | 0,15        | 28,3            |
| Utlekting 22*48                        | 200    | kvm | 0,11        | 22              |
| Museband                               | 51,6   | kvm |             |                 |
| Vindsperre                             | 188,96 | kvm | 0,04        | 7,56            |
| Gips (GU)                              | 202,39 | kvm | 0,18        | 36,43           |
| 200 ISO stender                        | 358    | kvm | 0,21        | 75,18           |
| Glava 200                              | 86,42  | kvm | 0,08        | 6,91            |
| Glava 50                               | 86,42  | kvm | 0,08        | 6,91            |
| Innlekting 48*48                       | 200    | kvm | 0,14        | 28              |
| Diffusjonstett folie 0,2               | 188,96 | kvm | 0,06        | 11,34           |
| Ferdig malte plater MDF                | 188,96 | kvm | 0,2         | 37,79           |
| Respatexplater                         | 82,95  | kvm | 0,2         | 15,59           |
| <b>SUM</b>                             |        |     | <b>1,45</b> | <b>276,01</b>   |
| <b>Yttertak:</b>                       |        |     |             |                 |
| Montering av takstoler                 |        |     |             | 72              |
| Brettex                                | 214,74 | kvm | 0,06        | 12,884          |
| Klemlekter 30*48                       | 214    | kvm | 0,04        | 8,56            |
| Sløyflekker 30*48                      | 214    | kvm | 0,1         | 21,4            |
| Decra                                  | 214,74 | kvm | 0,25        | 53,685          |
| Mønekam                                | 24     | lm  | 0,5         | 12              |
| Fuglelist                              | 31     | lm  | 0,2         | 6,2             |
| Gradrenner                             | 13,2   | lm  | 0,5         | 6,6             |
| Gavelbeslag                            | 40,4   | lm  | 0,2         | 8,08            |
| Vindski                                | 31,4   | lm  | 0,3         | 9,42            |
| <b>SUM</b>                             |        |     | <b>2,15</b> | <b>138,8294</b> |
| <b>Takrenner:</b>                      |        |     |             |                 |
| Renne                                  | 30,8   | lm  | 0,12        | 3,696           |
| Forkantbord                            | 30,8   | lm  | 0,08        | 2,464           |
| Bordtakbeslag                          | 30,8   | lm  | 0,12        | 3,696           |
| Kroker                                 | 61     | stk | 0,08        | 4,88            |

|                               |        |     |               |                |
|-------------------------------|--------|-----|---------------|----------------|
| Nedløp                        | 24     | lm  | 0,2           | 4,8            |
| Klammer                       | 24     | stk | 0,0788        | 1,8912         |
| Bend                          | 16     | stk | 0,07          | 1,12           |
| Utkast                        | 8      | stk | 0,04          | 0,32           |
| <b>SUM</b>                    |        |     | <b>0,7888</b> | <b>22,8672</b> |
| <b><u>Himling:</u></b>        |        |     |               |                |
| Himlingsplater                | 250,39 | kvm | 0,25          | 62,597         |
| Nedlekting 30*48              | 250    | kvm | 0,18          | 45             |
| Diffusjonstett folie          | 250,39 | kvm | 0,07          | 17,52          |
| Glava 300                     | 71,34  | kvm | 0,08          | 5,7            |
| Glava 250                     | 116,43 | kvm | 0,08          | 9,3            |
| <b>SUM</b>                    |        |     | <b>0,66</b>   | <b>140,117</b> |
| <b><u>Takutspring:</u></b>    |        |     |               |                |
| Gsimskasse                    | 15,36  | kvm | 1             | 15,36          |
| Raftkasse                     | 10,7   | kvm | 1             | 10,7           |
| <b>SUM</b>                    |        |     | <b>2</b>      | <b>26,06</b>   |
| <b><u>Dører:</u></b>          |        |     |               |                |
| <b><u>Dører innvendig</u></b> |        |     |               |                |
| Åpning i bindingsverk         | 12     | stk | 0,31          | 3,72           |
| Montering av dør              | 12     | stk | 0,65          | 7,8            |
| Dytteremse                    | 153,36 | lm  | 0,01          | 1,5336         |
| Innvendig utforing            | 153,36 | lm  | 0,2           | 30,67          |
| Karmlist                      | 153,36 | M   | 0,1           | 15,336         |
| <b>SUM</b>                    |        |     | <b>1,27</b>   | <b>59,0596</b> |
| <b><u>Dører veranda</u></b>   |        |     |               |                |
| Feielist                      | 2      | M   | 0,07          | 0,14           |
| Karmlist                      | 11,15  | M   | 0,1           | 1,15           |
| Innvendig utforing            | 11,15  | lm  | 0,1           | 1,15           |
| Montering dør                 | 2      | stk | 0,85          | 1,7            |
| Åpninger i bindingsverk       | 2      | stk | 0,31          | 0,62           |
| Dytteremse                    | 11,15  | lm  | 0,01          | 0,112          |
| Utvendig karmlist             | 11,15  | lm  | 0,08          | 0,892          |
| Vannbrett for beslag          | 1,8    | lm  | 0,25          | 0,45           |
| <b>SUM</b>                    |        |     | <b>1,77</b>   | <b>6,214</b>   |
| <b><u>Skyvdører</u></b>       |        |     |               |                |
|                               | 2      | stk | 4,66          | 9,32           |
| <b>SUM</b>                    |        |     | <b>4,66</b>   | <b>9,32</b>    |
| <b><u>Ytterdør</u></b>        |        |     |               |                |
| Feielist                      | 2      | M   | 0,07          | 0,14           |
| Innvendig utforing            | 11,15  | lm  | 0,1           | 1,15           |
| Karmlist                      | 11,15  | M   | 0,1           | 1,15           |
| Montering dør                 | 2      | stk | 0,75          | 1,5            |
| Åpninger i bindingsverk       | 2      | stk | 0,31          | 0,62           |
| Utvendig karmlist             | 11,5   | lm  | 0,08          | 0,892          |
| Dytteremse                    | 11,5   | lm  | 0,01          | 0,112          |

|                             |               |     |             |                 |
|-----------------------------|---------------|-----|-------------|-----------------|
| Vannbrett for beslag        | 1,8           | lm  | 0,25        | 0,45            |
| Fuging                      | 11,15         | lm  | 0,03        | 0,335           |
| <b>SUM</b>                  |               |     | <b>1,7</b>  | <b>6,349</b>    |
| <b><u>Vinduer</u></b>       |               |     |             |                 |
| Åpninger i bindingsverk     | 23            | stk | 0,29        | 6,67            |
| Innsetting av vindu         | 23            | stk | 0,93        | 21,39           |
| Fuging                      | 76,86         | lm  | 0,03        | 2,306           |
| Vannbrett for beslag        | 23            | lm  | 0,25        | 5,75            |
| Vannbrettbeslag             | 23            | lm  | 0,18        | 4,14            |
| Utvendig karmlist           | 76,8          | lm  | 0,08        | 6,144           |
| Innvendig utforing          | 76,8          | lm  | 0,1         | 7,68            |
| Dytteremse                  | 76,8          | lm  | 0,01        | 0,768           |
| Karmlist                    | 76,8          | lm  | 0,08        | 6,144           |
| <b>SUM</b>                  |               |     | <b>1,95</b> | <b>60,9918</b>  |
| <b><u>Skillevegger:</u></b> |               |     |             |                 |
| 48*98                       | 234           | kvm | 0,21        | 49,14           |
| Glava 100                   | 233,76        | kvm | 0,08        | 18,701          |
| Ferdig malte plater MDF     | 140,21        | kvm | 0,25        | 35,053          |
| <b>SUM</b>                  |               |     | <b>0,54</b> | <b>102,8933</b> |
| <b><u>Gulv:</u></b>         |               |     |             |                 |
| Gulvspon                    | 107,87        | kvm | 0,25        | 26,97           |
| Celleplast                  | 231,12        | kvm | 0,03        | 6,93            |
| Parkett                     | 231,12        | kvm | 0,25        | 26,97           |
| Slissegulv med tilbehør     | 107,87        |     |             |                 |
| <b>SUM</b>                  |               |     | <b>0,53</b> | <b>60,87</b>    |
| <b><u>Listverk:</u></b>     |               |     |             |                 |
| Uprofilert tak              | 183,7         | lm  | 0,09        | 16,533          |
| Gulvlist                    | 183,7         | lm  | 0,08        | 14,6            |
| Hjørnelister                | 25,3          | lm  | 0,08        | 2,02            |
| <b>SUM</b>                  |               |     | <b>0,25</b> | <b>33,153</b>   |
| <b><u>Garderober:</u></b>   |               |     |             |                 |
| Garderobeskap               |               |     |             |                 |
| <b>Sum Arbeidstimer</b>     | <b>1228</b>   |     |             |                 |
| <b>Sum Arbeidspenger</b>    | <b>751955</b> |     |             |                 |
| <b>Kostnader</b>            | <b>343751</b> |     |             |                 |
| Pris til kunde ink.mva      | 612,5         |     |             |                 |
| Pris til kunde ekskl. Mva   | 490           |     |             |                 |
| Kostnad pr time             | 280           |     |             |                 |
| DB pr time                  | 210           |     |             |                 |
| DB Total                    | 257813        |     |             |                 |

Vedlegg 6 Hus tegninger

IKKE SØK JOR SØKNAD

160/14 178,02

34

stukk golv

34

5400 4800 15800 5400

HOVEDPLAN B8A.6MT B8A.

|               |                   |           |           |
|---------------|-------------------|-----------|-----------|
| Arbeidsstatus | Forberedt B8A.1-4 | Forberedt | Forberedt |
| Arbeidsstatus | Forberedt         | Forberedt | Forberedt |
| Arbeidsstatus | Forberedt         | Forberedt | Forberedt |
| Arbeidsstatus | Forberedt         | Forberedt | Forberedt |

VESTLANDS HUS FORTJENLIGT

Huslapp: Stortua

Hovedplan

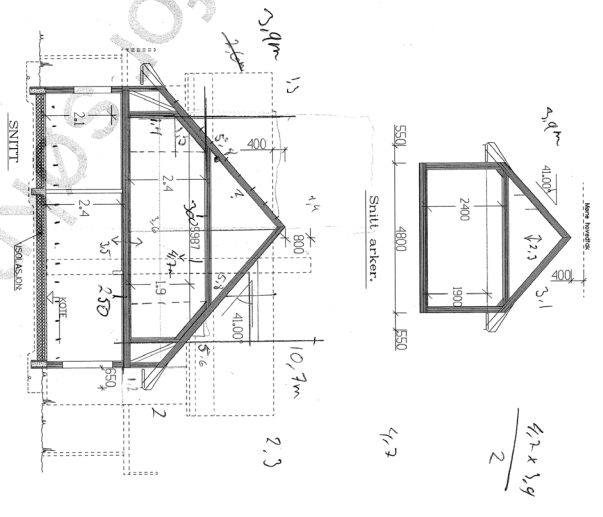
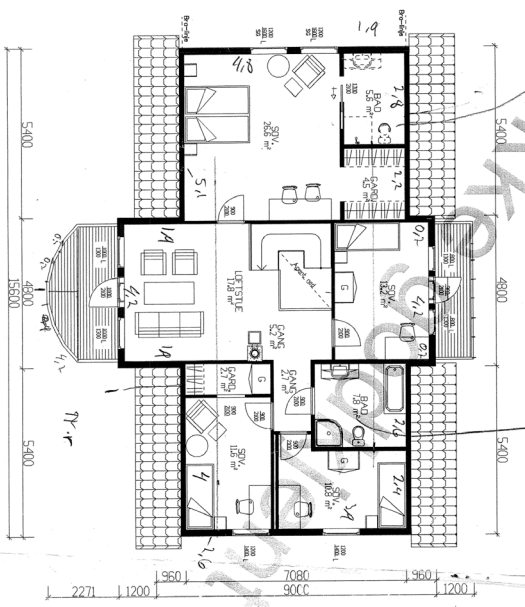
|           |        |              |
|-----------|--------|--------------|
| AKRIV NIK | 158/21 | TRØSSE HELIX |
| 158/21    | 158/21 | SKALA 1:50   |
| 158/21    | 158/21 | 503          |

VESTLANDSHUSREPPENS ARKITEKTORER - GØRIL ALESJUND - TLF: 70 17 89 00

160/14 178,02

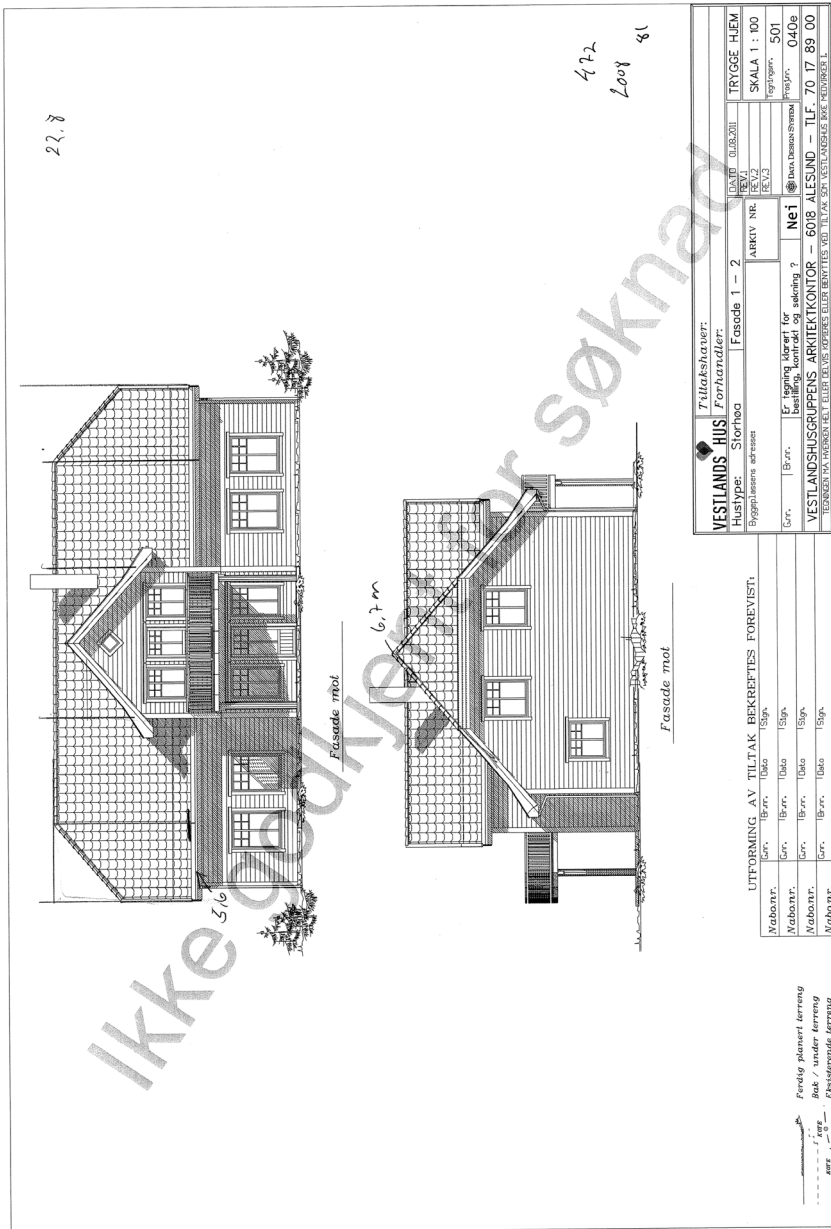
34

ETASJEPÅN LOFT 120,4m<sup>2</sup> BRA.



|   |                |                        |                |
|---|----------------|------------------------|----------------|
| <b>VESTLANDS HIS</b>  |                | <b>Fyllingsstaver:</b> |                |
| Huslypnr: Storhøg   | E-plen - Snitt | NAVN: GJØRSEN          | TRYKKE: HJEM   |
| Eiendomsnr: 485001  | ARKIV NR:      | REV:                   | SKALA 1: 100   |
|   |                | REV/2                  | PROSJEKT: 504  |
|   |                | REV/3                  | PROSJEKT: 0406 |
| Not: [ ] Bør [ ] E-tepping [ ] Utefor [ ] for beplantning, komisk og selskaping 7<br>Nei [ ] Data [ ] Beskrivelse [ ] Prosjekter [ ] 0406 |                |                        |                |
| TEKNIKKEN VÅR VERKSTED TILBYR TILBUDSRETTET TILBUDSRETTET MED TILVAKTET VERTIKALISERING FOR REVISORER I.                                  |                |                        |                |

SG = personalkontor/etasje



|  |              |                                 |      |
|--|--------------|---------------------------------|------|
| Tiltakshaver:                                    |              | TRYGGE HJEM                     |      |
| Vestlands Hus Forhandler:                        |              | SKALA 1 : 100                   |      |
| Husstype: Storbøa                                | Fasade 1 - 2 | ARKIV NR.                       | 501  |
| Bygghjelpens adresse                             |              | Arkiv nr.                       | 040b |
| Gr.  | Br.          | Er tegning klarer for sending?  |      |
|  |              | beslitting, kontroll og         |      |
|  |              | godkjenning                     |      |
|  |              | Nei                             |      |
| Vestlandshusgruppens arkitektkontor              |              | 6018 ALESUND - TLF. 70 17 89 00 |      |
| TILTAKE OG TILTAKSUTVIKLING I TILTAKSUTVIKLINGEN |              |                                 |      |

|   |     |       |      |
|---|-----|-------|------|
| UTFORMING AV TILTAK BEKREFTES FOREVIST: |     |       |      |
| Gr.                                     | Br. | Tilbø | Sjøl |
| Gr.                                     | Br. | Tilbø | Sjøl |
| Gr.                                     | Br. | Tilbø | Sjøl |
| Gr.                                     | Br. | Tilbø | Sjøl |
| Gr.                                     | Br. | Tilbø | Sjøl |
| Gr.                                     | Br. | Tilbø | Sjøl |

Ferdig planlagt terreng  
 Pak / under terreng  
 --- / --- / ---  
 --- / --- / ---  
 --- / --- / ---

## Vedlegg 7 Hjelperegninger

### Grunnmur, mur og pussearbeid:

#### Betongplate:

- Isopor:  $(15,6m * 9,0m) + (4,8m * 1,2m) = 146,16kvm$
- Armerings nett:  $(15,6m * 9,0m) + (4,8m * 1,2m) = 146,16kvm$
- Armeringsstola:  $4stk * (146,16kvm / 10kvm) = 58stk$
- Sundolitt element:  $(15,6m * 2) + (9m * 2) + (1,2m + 1,2m) = 51,6m$
- Armeringsjern 12mm:  $51,5m * 4 = 206m$
- Diffusjonstett folie:  $(15,6m * 9,0m) + (4,8m * 1,2m) = 146,16kvm$

#### Radonsperre:

$(8,3m * 14,7m) + (1,2m * 4,2m) = 127,05kvm$



**Pipe:**

$$(0,45\text{m} \cdot 8,2\text{m}) \cdot 4 = 14,76\text{kvm}$$

**Hus, tømmer og snekkerarbeid:**

$$\text{Svillmembran: } 9+1,2+1,2+15,6+9+15,6 = 51,5 \text{ meter}$$

$$\text{Svill } 198 \cdot 48: 51,5 \text{ meter}$$

**Balkonger:**

$$48 \cdot 98 \text{ impregnert søyler: } 2,5\text{m} \cdot 4\text{stk} = 10\text{m}$$

$$48 \cdot 148 \text{ impregnert: } 4 \cdot 4,3\text{m} = 17,2\text{m}$$

$$4,3\text{m}/0,6\text{m} = 7,1\text{stk} + 2\text{hjørner} = 9\text{stk}$$

$$9\text{stk} \cdot 1,2\text{m} = 10,8\text{m}$$

$$\text{Sum } 48 \cdot 148 \text{ impregnert} = 10,8\text{m} + 17,2\text{m} = 28\text{m}$$

$$\text{Rekkverk støtte } 48 \cdot 48 \text{ impregnert: } (4,3\text{m}/0,1\text{m}) + (1,2\text{m}/0,1\text{m}) + (1,2\text{m}/0,1\text{m}) = 67\text{stk}$$

$$67\text{stk} \cdot 1\text{m} = 67\text{m}$$

$$\text{Håndlist impregnert: } 1,2\text{m} + 4,3\text{m} + 1,2\text{m} = 6,7\text{m}$$

$$2\text{stk søyle sko}$$

$$\text{Spaltegulv impregnert: } 1,2\text{m} \cdot 4,3\text{m} = 5,15\text{kvm}$$

$$48 \cdot 98 \text{ impregnert søyler: } 2,5\text{m} \cdot 4\text{stk} = 10\text{m}$$

$$48 \cdot 148 \text{ impregnert: } 3 \cdot 4,3\text{m} = 12,9\text{m} + 4,7\text{m} = 17,6\text{m}$$

$$4,3\text{m}/0,6\text{m} = 7,1\text{stk} + 2\text{hjørner} = 9\text{stk}$$

$$(9\text{stk} \cdot 1,2\text{m}) + ((0,4\text{m} + 0,6\text{m} + 0,7\text{m} + 1\text{m}) \cdot 2) = 16,2\text{m}$$

$$\text{Sum } 48 \cdot 148 \text{ impregnert} = (17,6\text{m} + 16,2\text{m}) = 33,8\text{m}$$

$$\text{Rekkverk støtte } 48 \cdot 48 \text{ impregnert: } (4,7\text{m}/0,1\text{m}) + (1,2\text{m}/0,1\text{m}) + (1,2\text{m}/0,1\text{m}) = 71\text{stk}$$

$$71\text{stk} \cdot 1\text{m} = 71\text{m}$$

$$\text{Håndlist impregnert: } 1,2\text{m} + 4,7\text{m} + 1,2\text{m} = 7,1\text{m}$$

$$2\text{stk søylesko}$$

$$\text{Spaltegulv impregnert: } (1,2\text{m} \cdot 4,3\text{m}) + 3,14 \cdot 1\text{m} = 8,28\text{kvm}$$

**Sum totalt:**

$$48 \cdot 98 \text{ impregnert søyler} = (2,5\text{m} \cdot 4\text{stk}) \cdot 2 = 20\text{m}$$

$$48 \cdot 148 \text{ impregnert} = 28\text{m} + 33,8\text{m} = 61,8\text{m}$$

$$48 \cdot 48 \text{ impregnert} = 71\text{m} + 67\text{m} = 138\text{m}$$

$$\text{Håndlist impregnert} = 7,1\text{m} + 6,7\text{m} = 13,8\text{m}$$

$$\text{Spaltegulv impregnert} = 8,28\text{kvm} + 5,15\text{kvm} = 13,53\text{kvm}$$

$$\text{Søylesko: } 4\text{stk}$$

$$\text{Bjelkesko: } 7+7 = 14\text{stk}$$

**Hjørnebord:**

$$4\text{stk} \cdot 3\text{m} = 12\text{m}$$

$$4\text{stk} \cdot 4,5\text{m} = 18\text{m}$$

$$\text{Sum hjørnebord} = 30\text{m}$$

**Ytterkledning:**

$$\text{Liggende ytterkledning dobbeltfaset } 19 \cdot 148:$$

**Kortvegg:**

$$(9,0\text{m} \cdot 3,6\text{m})/2 = 16,2\text{kvm}$$

$$3,5 \cdot 9 = 31,5 \text{ kvm}$$

$$(16,2 + 31,5\text{kvm}) \cdot 2 = 95,4\text{kvm}$$

**Langvegg:**

$$3\text{m} \cdot 15,6\text{m} = 46,8 \text{ kvm}$$

$$1,9\text{m} \cdot 4,8\text{m} = 9,1\text{kvm}$$

$$(4,8 \cdot 2,3)/2 = 5,52\text{kvm}$$

$$(0,7\text{m} \cdot 0,7\text{m})/2 = 0,49\text{kvm}$$

$46,8\text{kvm}+9,1\text{kvm}+5,52\text{kvm}+0,49\text{kvm} = 61,89\text{kvm}$   
 $3\text{m}\cdot 15,6\text{m} = 46,8\text{ kvm}$   
 $(3\text{m}\cdot 1,2\text{m})\cdot 2 = 7,2\text{kvm}$   
 $1,9\text{m}\cdot 4,8\text{m} = 9,1\text{kvm}$   
 $(4,8\text{m}\cdot 2,3\text{m})/2 = 5,52\text{kvm}$   
 $(1,2\text{m}\cdot 2\text{m})\cdot 2 = 3\text{kvm}$   
 $9,1\text{kvm}+5,52+3\text{kvm}+7,2\text{kvm}+46,8\text{kvm} = 71,6\text{kvm}$

### **Trekker vekk kvm for vinduer og dører for å få netto material:**

#### **Hovedplan:**

$1,2\text{m}\cdot 1,2\text{m} = 1,44\text{kvm}$   
 $1,2\text{m}\cdot 1,6\text{m} = 1,92\text{kvm}$   
 $1,2\text{m}\cdot 1,6\text{m} = 1,92\text{kvm}$   
 $1\text{m}\cdot 1,6\text{m} = 1,6\text{kvm}$   
 $1\text{m}\cdot 2,1\text{m} = 2,1\text{kvm}$   
 $1\text{m}\cdot 1,6\text{m} = 1,6\text{kvm}$   
 $1,2\text{m}\cdot 1,6\text{m} = 1,92\text{kvm}$   
 $1,2\text{m}\cdot 1,6\text{m} = 1,92\text{kvm}$   
 $1,2\text{m}\cdot 1,6\text{m} = 1,92\text{kvm}$   
 $1,2\text{m}\cdot 1,6 = 1,92\text{kvm}$   
 $0,5\text{m}\cdot 0,5 = 0,25\text{kvm}$   
 $0,5\text{m}\cdot 0,5\text{m} = 0,25\text{kvm}$   
 $0,8\text{m}\cdot 1,2\text{m} = 0,96\text{kvm}$   
 $1\text{m}\cdot 2,1\text{m} = 2,1\text{kvm}$   
 $0,8\text{m}\cdot 1,2\text{m} = 0,96\text{kvm}$   
 $0,8\text{m}\cdot 1,2\text{m} = 0,96\text{kvm}$   
 $0,9\text{m}\cdot 2,1\text{m} = 1,89\text{kvm}$   
Sum = 25,3kvm

#### **Etasjeplan:**

$1,2\text{m}\cdot 1,4\text{m} = 1,68\text{m}$   
 $1\text{m}\cdot 1,3\text{m} = 1,3\text{kvm}$   
 $1\text{m}\cdot 2,1\text{m} = 2,1\text{kvm}$   
 $1\text{m}\cdot 1,3\text{m} = 1,3\text{kvm}$   
 $1\text{m}\cdot 1,3\text{m} = 1,3\text{kvm}$   
 $1\text{m}\cdot 1,3\text{m} = 1,3\text{kvm}$   
 $0,8\text{m}\cdot 1,3\text{m} = 1,04\text{kvm}$   
 $0,9\text{m}\cdot 2,1\text{m} = 1,89\text{kvm}$   
 $0,8\text{m}\cdot 1,3\text{m} = 1,04\text{kvm}$   
 $1,2\text{m}\cdot 1,4\text{m} = 1,68\text{m}$   
Sum = 39,93 kvm

Sum kledning =  $(61,89\text{kvm}+95,4\text{kvm}+71,6\text{kvm}) - 39,93 = 188,96\text{kvm}$

#### **Utlekking 23\*48:**

##### **Hovedplan:**

$9\text{m}/0,6\text{m} = 15\text{ stk} + 2\text{ hjørner} = 17\text{ stykk}$   
 $17\text{stk}\cdot 0,05\text{m} = 0,85\text{m}$   
 $17\text{stk}\cdot 2,4\text{m} = 40,8\text{m utlekting på stendere}$   
 $9\text{m}\cdot 2\text{stk} = 18\text{m}$   
Sum =  $(40,8\text{m}+0,85\text{m}+18\text{m})\cdot 2 = 119,3\text{m}$   
 $15,6\text{m}/0,6\text{m} = 26\text{stk} + 2\text{ hjørner} = 28\text{ stk}$

$28\text{stk} \cdot 0,05\text{m} = 1,4\text{m}$   
 $28\text{stk} \cdot 2,4\text{m} = 67,7\text{m}$  stendere  
 $15,6\text{m} \cdot 2 = 31,2\text{m}$   
 $\text{Sum} = (31,2\text{m} + 67,2\text{m} + 1,4\text{m}) \cdot 2 = 199,6\text{m}$

$1,2\text{m} / 0,6 = 2\text{stk} + 2\text{hjørner} = 4\text{stk}$   
 $4\text{stk} \cdot 0,05 = 0,02\text{m}$   
 $4\text{stk} \cdot 2,4\text{m} = 9,6\text{m}$   
 $1,2\text{m} \cdot 2 = 2,4\text{m}$   
 $\text{Sum} = (0,02\text{m} + 9,6\text{m} + 2,4\text{m}) = 24,4\text{m}$   
 $\text{Sum Hovedplan} = 199,6\text{m} + 24,4 + 119,3 = 343,3\text{m}$

### **Etasjeplan:**

$(5,8\text{m} \cdot 2) + 9\text{m} = 20,6\text{m}$   
 $9\text{m} / 0,6\text{m} = 15\text{stk} + 2\text{hjørner} = 17\text{stk}$   
 $17\text{stk} \cdot 0,05\text{m} = 0,85\text{m}$   
 $(4,7\text{m} + 3,7\text{m} + 2,9\text{m} + 1,2\text{m}) \cdot 2 = 25\text{m} \cdot 2 = 50\text{m}$   
 $\text{Sum} = (20,6\text{m} + 50\text{m} + 0,85\text{m}) \cdot 2 = 142,9\text{m}$

$1,2\text{m} / 0,6\text{m} = 2\text{stk} + 2\text{hjørner} = 4\text{stk}$   
 $4\text{stk} \cdot 2\text{m} = 8\text{m}$   
 $1,2\text{m} \cdot 2 = 2,4\text{m}$   
 $0,8\text{m} + 1,3\text{m} + 0,6\text{m} + 0,3\text{m} = 3\text{m}$   
 $\text{Sum} = (3\text{m} + 8\text{m} + 2,4\text{m}) \cdot 2 = 26,8\text{m}$

### **Arker:**

$4,8\text{m} / 0,6\text{m} = 8\text{stk} + 2\text{hjørner} = 10\text{stk}$   
 $10\text{stk} \cdot 0,05\text{m} = 0,5\text{m}$   
 $3,1\text{m} \cdot 2 + 4,8\text{m} = 11\text{m}$   
 $(4,3\text{m} + 2,5\text{m} + 3,6\text{m} + 3,2\text{m} + 4\text{m}) \cdot 2 = 35,2\text{m}$   
 $\text{Sum} = 35,2\text{m} + 0,5\text{m} + 11\text{m} = 46,7\text{m}$   
 $\text{Sum Etasjeplan} = 142,9\text{m} + 26,8\text{m} + 46,7\text{m} = 216,4\text{m}$   
Pluss spikerslag for tetting over raften mellom takstoler:  
 $5,4\text{m} \cdot 2 + 0,96\text{m} \cdot 2 + 4,8\text{m} \cdot 2 + 7,08\text{m} \cdot 2 + 5,4\text{m} \cdot 2 + (0,96\text{m} + 1,2\text{m}) \cdot 2 / 0,60\text{m} = 86\text{stk} + 4 = 90\text{stk}$   
 $90\text{stk} \cdot (0,6\text{m} \cdot 2\text{stk}) = 108\text{m}$   
 $\text{Sum samlet behov } 23 \cdot 48 = 108\text{m} + 216,4\text{m} + 343,3\text{m} = 667,7\text{m}$   $23 \cdot 48$

### **Vindsperre:**

Samme areal som kledning, minus vinduer og dører:

$\text{Sum} = (61,89\text{kvm} + 95,4\text{kvm} + 71,6\text{kvm}) - 39,93 = 188,96\text{kvm}$

Gips (GU, 9mm)

Samme areal som kledning, minus vinduer og dører:

$\text{Sum} = (61,89\text{kvm} + 78\text{kvm} + 71,6\text{kvm}) - 41,5\text{kvm} = 169,99\text{kvm}$

Pluss gips mellom takstolene over raften:

$5,4\text{m} \cdot 2 + 0,96\text{m} \cdot 2 + 4,8\text{m} \cdot 2 + 7,08\text{m} \cdot 2 + 5,4\text{m} \cdot 2 + (0,96\text{m} + 1,2\text{m}) \cdot 2 / 0,60\text{m} = 86\text{stk} + 4 = 90\text{stk}$

$90\text{stk} \cdot (0,6\text{m} \cdot 0,6\text{m}) = 32,4\text{kvm}$

Totalt behov =  $169,99\text{kvm} + 32,4\text{kvm} = 202,39$

### **200 ISO stender:**

Hovedplan:

$9\text{m} \cdot 3\text{stk} = 36\text{m}$

$9\text{m} / 0,6\text{m} = 15\text{stk} + 4\text{hjørner} = 19\text{stk}$

Trekker fra 0,05m på stenderverket:  $2,40\text{m} - 0,05 = 2,35\text{m}$   
 $19\text{stk} * 2,35\text{m} = 44,6\text{m}$   
Sum kortvegger =  $(36\text{m} + 44,6\text{m}) * 2 = 161,2\text{m}$

$15,6\text{m} * 3 = 46,8\text{m}$   
 $15,6\text{m} / 0,6\text{m} = 26\text{stk}$   
 $26\text{stk} * 2,35\text{m} = 61,1\text{m}$   
Sum =  $(61,1\text{m} + 46,8\text{m}) * 2 = 215,8\text{m}$

$1,2\text{m} * 3\text{stk} = 3,6\text{m}$   
 $1,2\text{m} / 0,6\text{m} = 2\text{stk} + 4\text{hjørner} = 6\text{stk}$   
 $6\text{stk} * 2,35\text{m} = 14,1\text{m}$   
 $(14,1\text{m} + 3,6\text{m}) * 2 = 35,4\text{m}$   
Sum langvegger =  $215,8\text{m} + 35,4\text{m} = 251,2\text{m}$

Sum Hovedplan =  $251,4\text{m} + 161,2\text{m} = 412,4\text{m}$  220 isostender

### **Etasjeplan:**

$((5,8\text{m} * 4) + 9\text{m}) * 2 = 64,4\text{m}$   
 $9\text{m} / 0,6\text{m} = 15\text{stk} + 4\text{hjørner} = 19\text{stk}$   
 $(19\text{stk} * 2,35\text{m}) * 2 = 89,3\text{m}$   
Gjennomsnittsmål:  $2,7\text{m} * 19 = 51,3\text{m} * 2 = 102,6\text{m}$   
Sum =  $64,4\text{m} + 89,3\text{m} + 102,6\text{m} = 256,3\text{m}$

$(1,2\text{m} * 3) + 1,4\text{m} + 1\text{m} = 6\text{m}$   
 $1,2\text{m} / 0,6\text{m} = 2\text{stk} + 4\text{hjørner} = 6\text{stk}$   
 $6\text{stk} * 2,35 = 14,1\text{m}$   
Sum =  $(6\text{m} + 14,1\text{m}) * 2 = 40,2\text{m}$

$0,7\text{m} * 2 + 1\text{m} * 2 = 3,4\text{m} * 2 = 6,8\text{m}$   
Sum Etasjeplan =  $40,2\text{m} + 6,8\text{m} + 256,3\text{m} = 303\text{m}$   
Sum samlet behov 200 ISO stender =  $303\text{m} + 412,4\text{m} = 715,7\text{m}$

### **Glava i yttervegger:**

#### **Hovedetasje:**

$9\text{m} / 0,6\text{m} = 15\text{stk}$   
 $15\text{stk} * 0,05\text{m} = 0,75\text{m}$   
 $0,75\text{m} * 2,35\text{m} = 1,7625\text{kvm}$   
 $9\text{m} * 2,35\text{m} = 21,15\text{kvm}$   
 $(21,5\text{kvm} - 1,76) * 2 = 38,76\text{kvm}$   
 $15,6\text{m} / 0,6\text{m} = 26\text{stk}$   
 $26\text{stk} * 0,05\text{m} = 1,3\text{m}$   
 $1,3\text{m} * 2,35\text{m} = 3,05\text{kvm}$   
 $15,6\text{m} * 2,35\text{m} = 36,66\text{kvm}$   
 $(36,66\text{kvm} - 3,05\text{kvm}) = 67,22\text{kvm}$

$1,2\text{m} / 0,6\text{m} = 2\text{stk}$   
 $2\text{stk} * 0,05 = 0,1\text{m}$   
 $0,1\text{m} * 2,35\text{m} = 0,235\text{kvm}$   
 $(1,2\text{m} * 2,35) * 2 - 0,235\text{kvm} = 5,6165\text{kvm}$

Sum = (5,6165kvm+67,22kvm+38,76)-25,3kvm(dør/vindu) = 86,296kvm  
Trenger 86,296kvm Glava 200 og 86,296kvm Glava 50

### **Etasjeplan:**

#### **Kortvegg:**

$$9\text{m} \cdot 3,6\text{m} / 2 = 16,2\text{kvm}$$

Gjennomsnittmål på gavelveggen 2,7m

$$9\text{m} / 0,6 = 15\text{stk}$$

$$15\text{stk} \cdot 0,05\text{m} = 0,75\text{m}$$

$$0,75 \cdot 3\text{m} = 2,25\text{kvm}$$

$$\text{Sum} = (15,66\text{kvm} - 2,25\text{kvm}) \cdot 2 = 26,82\text{kvm}$$

#### **Langvegg:**

$$5,4\text{m} + 4,8\text{m} + 5,4\text{m} + ((0,96 + 1,2\text{m}) \cdot 2) = 19,92\text{m}$$

$$19,92\text{m} / 0,6\text{m} = 33,2\text{stk}$$

$$33,2\text{stk} \cdot 0,05\text{m} = 1,66\text{m}$$

$$1,66\text{m} \cdot (1,5\text{m} + 1,4\text{m}) = 4,81\text{kvm}$$

$$19,92\text{m} \cdot (1,5\text{m} + 1,4\text{m}) - 4,81\text{kvm} = 52,95\text{kvm}$$

$$5,4\text{m} + 4,8\text{m} + 5,4\text{m} + (0,96\text{m} \cdot 2) = 17,52\text{m}$$

$$17,52 / 0,6\text{m} = 29,2\text{stk}$$

$$29,2\text{stk} \cdot 0,05\text{m} = 1,46\text{m}$$

$$1,46\text{m} \cdot (1,5\text{m} + 1,4\text{m}) = 4,23\text{kvm}$$

$$17,52\text{m} \cdot (1,5\text{m} + 1,4\text{m}) - 4,23\text{kvm} = 46,57\text{kvm}$$

$$\text{Sum} = 26,82\text{kvm} + 52,95\text{kvm} + 46,57\text{kvm} - 39,93\text{(dør/vindu)} = 86,42\text{kvm}$$

Samlet behov = 86,42kvm Glava 200 og 86,42kvm Glava 50

### **Innlekting:**

#### **Hovedetasje:**

$$8,5\text{m} / 0,6\text{m} = 14\text{stk}$$

$$14\text{stk} \cdot 2,40\text{m} = 33,6\text{m}$$

$$8,5\text{m} \cdot 2\text{sviller} = 17\text{m}$$

$$\text{Sum} = (17\text{m} + 33,6\text{m}) \cdot 2 = 101,2\text{m} \quad 48 \cdot 48$$

$$15,1\text{m} / 0,6\text{m} = 25\text{stk}$$

$$25\text{stk} \cdot 2,4\text{m} = 60,4\text{m}$$

$$15,1\text{m} \cdot 2 = 30,2\text{m}$$

$$1,2\text{m} / 0,6\text{m} = 2\text{stk}$$

$$2\text{stk} \cdot 2,4\text{m} = 4,80\text{m}$$

$$1,2\text{m} \cdot 2 = 2,4\text{m}$$

$$\text{Sum} = (60,4\text{m} + 30,2\text{m}) \cdot 2 + 4,8\text{m} + 2,4\text{m} = 188,4\text{m}$$

$$\text{Sum Hovedplan} = 101,2\text{m} + 188,4\text{m} = 289,6\text{m} \quad 48 \cdot 48$$

### **Etasjeplan:**

$$14,6\text{m} / 0,6\text{m} = 24\text{stk}$$

$$24\text{stk} \cdot 1,4\text{m} = 33,6\text{m}$$

$$14,6\text{m} \cdot 2 = 29,2\text{m}$$

$$\text{Sum} = (33,6\text{m} + 29,2\text{m} \cdot 2) = 125,6\text{m}$$

$$4,7\text{m} / 0,6\text{m} = 8\text{stk}$$

$$8\text{stk} \cdot 2,4\text{m} = 19,2\text{m}$$

$4,7\text{m} \cdot 2\text{stk} = 9,4\text{m}$   
 $4\text{stk} \cdot 1,8\text{m} = 7,2\text{m}$   
Sum etasjeplan =  $125,6\text{m} + 33,6\text{m} + (19,2\text{m} + 9,4\text{m} + 7,2\text{m}) \cdot 2 = 230,8\text{m}$   
Total sum innlektning =  $230,8\text{m} + 289,6\text{m} = 520,4\text{m}$  48\*48

#### **Diffusjonstett folie:**

Samme areal som kledning, minus vinduer og dører:  
Sum =  $(61,89\text{kvm} + 95,4\text{kvm} + 71,6\text{kvm}) - 39,93 = 188,96\text{kvm}$

#### **Yttertak:**

Bretex:  $(5,6\text{m} \cdot 6,7\text{m}) \cdot 4 + (3,9\text{m} \cdot 1,3\text{m}) \cdot 2 + (3,9\text{m} \cdot 2,3\text{m}) \cdot 2 + (4,7\text{m} \cdot 3,9\text{m}/2) \cdot 4 = 214,74\text{kvm}$

#### **Klemlekter:**

$(1,3\text{m} + 2,3\text{m})/0,6\text{m} = 6\text{stk} \cdot 2 = 12\text{stk}$   
 $12\text{stk} \cdot 3,9\text{m} = 46,8\text{m}$   
 $7\text{m}/0,6\text{m} = 11,6\text{stk} \cdot 2 = 23\text{stk}$   
 $23 \cdot 1,5\text{m} = 34,5\text{m}$   
 $16\text{m}/0,6\text{m} = 26,66\text{stk} \cdot 2 = 53,33\text{stk}$   
 $54\text{stk} \cdot 6,7\text{m} = 357,33\text{m}$   
Sum =  $357,33\text{m} + 34,5\text{m} + 46,8\text{m} = 438,63\text{m}$  30\*48

#### **Sløyfelekter:**

$6,7\text{m}/0,6\text{m} = 11\text{stk}$   
 $(11\text{stk} \cdot 5,6\text{m}) \cdot 4 = 250\text{m}$   
 $2,3\text{m}/0,6\text{m} = 3,8\text{stk} \cdot 4 = 15\text{stk}$   
 $15\text{stk} \cdot 1,5\text{m} = 22\text{m}$

$3,9\text{m}/0,6\text{m} = 6,5\text{stk} \cdot 2 = 13\text{stk}$   
 $13\text{stk} \cdot 1,3\text{m} = 16,9\text{m}$

$3,9\text{m}/0,6\text{m} = 6,5\text{stk} \cdot 2 = 13\text{stk}$   
 $13\text{stk} \cdot 2,3\text{m} = 29,9\text{m}$   
 $26\text{tk} \cdot 2,5\text{m} = 65\text{m}$   
Utstikk:  $3,9\text{m}/0,6\text{m} = 6,5\text{stk}$   
 $(7\text{stk} \cdot 0,4\text{m}) \cdot 4 = 11,2\text{m}$   
 $2,4\text{m}/0,6\text{m} = 4\text{stk}$   
 $(4\text{stk} \cdot 0,4\text{m}) \cdot 4 = 6,4\text{m}$

Sum =  $65\text{m} + 29,9\text{m} + 16,9\text{m} + 22\text{m} + 250\text{m} + 6,4\text{m} + 11,2\text{m} = 401,4\text{m}$  30\*48 sløyfelekter

#### **Mønekam:**

$11,2\text{m} + (3,2\text{m} \cdot 4) = 24\text{m}$

#### **Decra:**

$(5,6\text{m} \cdot 6,7\text{m}) \cdot 4 + (3,9\text{m} \cdot 1,3\text{m}) \cdot 2 + (3,9\text{m} \cdot 2,3\text{m}) \cdot 2 + (4,7\text{m} \cdot 3,9\text{m}/2) \cdot 4 = 214,74\text{kvm}$

#### **Fuglelist:**

$(5,4\text{m} \cdot 4) + (1,9 \cdot 2) + (0,7 \cdot 2) = 16\text{m}$

#### **Gavelbeslag:**

$(3,8\text{m} \cdot 2) + 4,8\text{m} + (3,9 \cdot 2) \cdot 2 = 40,4\text{m}$

**Gradrenne:**

$$3,3\text{m} \cdot 4 = 13,2\text{m}$$

**Forkantbord:**

$$(5,6\text{m}+5,6\text{m}) \cdot 2 + (2,6\text{m}+1,6\text{m}) \cdot 2 = 30,8\text{m}$$

**Vindski:**

$$(3,7\text{m} \cdot 2 + 4,6\text{m}) \cdot 2 + (3,7 \cdot 2) = 31,4\text{m}$$

**Takrenner:**

$$(5,6\text{m}+5,6\text{m}) \cdot 2 + (2,6\text{m}+1,6\text{m}) \cdot 2 = 30,8\text{m}$$

**Nedløp:**

$$8\text{stk} \cdot 3\text{m} = 24\text{m}$$

**Himling:****Himlingsplater:**

$$(14,6\text{m} \cdot 7,7\text{m}) + (0,7\text{m} \cdot 4,2\text{m}) + (1,9\text{m} \cdot 4,2\text{m}) + (8,3\text{m} \cdot 14,7\text{m}) + (1,2\text{m} \cdot 4,2\text{m}) = 250,39\text{kvm}$$

**Nedlekting himling:****Hovedetasje:**

$$8,3\text{m}/0,6\text{m} = 13,8\text{stk} + 2\text{stk}$$

$$15\text{stk} \cdot 14,7\text{m} = 220,5\text{m}$$

$$1,2\text{m}/0,6\text{m} = 2\text{stk} + 1\text{stk}$$

$$3\text{stk} \cdot 4,2\text{m} = 12,6\text{m}$$

$$\text{Sum} = 12,6\text{m} + 220,5\text{m} + (8,3\text{m} \cdot 2) + (4,2\text{m} \cdot 2) + (1,2 \cdot 2) = 260,5\text{m} \quad 30 \cdot 48$$

**Etasjeplan:**

$$6,2\text{m}/0,6\text{m} = 10\text{stk} + 2\text{stk}$$

$$10\text{stk} \cdot 14,6\text{m} = 175,2\text{m}$$

$$1,9\text{m}/0,6\text{m} = 3,1\text{stk} + 1\text{stk}$$

$$4\text{stk} \cdot 4,2\text{m} = 16,8\text{m}$$

$$0,7\text{m}/0,6\text{m} = 1\text{stk} + 1\text{stk}$$

$$2\text{stk} \cdot 4,2\text{m} = 8,4\text{m}$$

$$\text{Sum} = 16,8\text{m} + 175,2\text{m} + 8,4\text{m} + (7,7\text{m} \cdot 2) + (14,6\text{m} \cdot 2) + (0,7 \cdot 2) + (1,9\text{m} \cdot 2) = 250,2\text{m} \quad 30 \cdot 48$$

$$\text{Totalsum} = 250,2\text{m} + 260,5\text{m} = 539,9\text{m} \quad 30 \cdot 48$$

**Diffusjonstett folie:**

$$(14,6\text{m} \cdot 7,7\text{m}) + (0,7\text{m} \cdot 4,2\text{m}) + (1,9\text{m} \cdot 4,2\text{m}) + (8,3\text{m} \cdot 14,7\text{m}) + (1,2\text{m} \cdot 4,2\text{m}) = 250,39\text{kvm}$$

**Isolasjon tak:**

$$\text{Hovedplan: } 14,7\text{m}/0,6\text{m} = 24,5\text{stk}$$

$$24,5\text{stk} \cdot 0,05\text{m} = 1,225\text{m}$$

$$1,225\text{m} \cdot 8,3\text{m} = 10,16\text{kvm}$$

$$(14,7\text{m} \cdot 8,3\text{m}) - 10,16\text{kvm} = 111,84\text{kvm}$$

$$4,2\text{m}/0,6\text{m} = 7,6\text{stk}$$

$$7,6\text{stk} \cdot 0,05\text{m} = 0,38\text{m}$$

$$0,38\text{m} \cdot 1,2\text{m} = 0,45\text{kvm}$$

$$(4,2\text{m} \cdot 1,2\text{m}) - 0,45\text{kvm} = 4,59\text{kvm}$$

$$\text{Sum } 250 \text{ isolasjon} = 4,59\text{kvm} + 111,84\text{kvm} = 116,43\text{kvm}$$

$$\text{Etasjeplan: } 14,7\text{m}/0,6\text{m} = 24,5\text{stk}$$

24,5stk\*0,05m = 1,225m  
1,225m\*4,7m = 5,75kvm  
(14,7m\*4,7m)-5,75kvm = 63,34kvm  
(0,7m+1,9m)/0,6m = 4,3stk  
4,3stk\*0,05m = 0,21m  
0,21m\*4,2m = 0,91kvm  
(0,7m+1,9m)\*4,2m = 10,92kvm  
10,92kvm-0,91kvm = 10kvm

Sum 300 isolasjon = 10kvm+63,34 = 73,34kvm

#### **Gsimskasse:**

$(3,4m * 2 + 4,6m) * 2 + (3,9m * 4) * 0,4m = 15,36kvm$  12mm panel

#### **Raft kasse:**

$(5,4m + 5,4m) * 2 + (1,9m * 2) + (0,7m * 2) * 0,4m = 10,7kvm$  12mm panel

#### **Innvendig:**

##### **Lettvegger:**

Hovedplan:  $(5,1m + 5,6m + 4,4m + 4,4m + 5,6m + 5,1m + 5,1m + 4,1m) * 2 = 78,8m$

Trekker fra dører:  $0,9m + 1,3m + 1,3m + 1,72m + 0,9m + 0,9m + 0,9m = 7,92m$

Sviller =  $78,8m - 7,92m = 70,88m$

$35,44m / 0,6m = 59stk + 18hjørner = 77stk$

$77stk * 2,20m = 169,4m$

$169,4m + 70,88m = 240,28m$  totalt i hovedplan

##### **Etasjeplan:**

$(5,1m + 2m + 6,8m + 4,2m + 2,9m + 2,7m + 2,7m + 2,9m + 2,6m + 5,2m + 1,2m + 3m) * 2 = 82,6m$

Trekker fra dører:  $1,7m + 1,1m + 0,9m + 0,9m + 0,9m + 0,9m + 0,9m + 0,9m = 6,4m$

Sviller =  $82,6m - 6,4m = 76,2m$

$38,1m / 0,6m = 63.5stk + 19hjørner = 83stk$

$83stk * 2,20m = 182,6m$

$182,6m + 76,2m = 258,8m$  totalt i etasjeplan

Totalt behov for 98\*98 =  $258,8m + 240,28 = 499,08m$

#### **Ferdigmalte MDF plater:**

##### **Hovedetasje:**

$5,1m + 4,2m + 2,7m + 2,3m + 2,4m + 1,5m + 4,1m + 5,2m + 1,2m + 4,2m + 5,2m + 5,2m + 2,9m = 46,2m$

$46,2m * 2,40m = 110,8kvm$

$(5,1m * 2) + 2,0m + 1,6m + 0,3m + (2,6m * 2) + (1,5m * 2) + (1,5m * 2) + 1,6m + 1,5m + (1,1m * 2) + 1,7m + 1,4m + 1,3m + 0,6m + (0,1m * 2) + 0,2m + 0,6m + 1,3m + 3,5m + 2,7m + (2,8m * 2) + 0,1 * 2 + 1,3m + 1,5m + 0,6m + (0,9m * 2) + (0,8m * 2) + (0,6m * 2) = 57,9m$

$57,9m * 2,40m = 138,96kvm$

Sum behov plater hovedetasje:

$110,8kvm - 25,3kvm(\text{dører/vinduer}) + 138,96kvm - 37,77kvm(\text{Respatex}) = 186,65kvm$

##### **Etasjeplan:**

$(0,9m * 1,1) / 2 = 0,49kvm + (1,4 * 1,1m) = 2,03kvm$



$$4,7\text{m} \cdot 2,4\text{m} = 11,28\text{kvm}$$

$$\text{Sum gavelvegg} = 2,03\text{kvm} + 11,28\text{kvm} = 13,31\text{kvm}$$

$$2,8\text{m} + 2,2\text{m} = 5\text{m} \cdot 1,4\text{m} = 7\text{kvm}$$

$$0,7\text{m} + 4,2\text{m} + 0,7\text{m} = 5,6\text{m} \cdot 2,4\text{m} = 13,4\text{kvm}$$

$$2,6\text{m} + 2,4\text{m} = 5\text{m} \cdot 1,4\text{m} = 7\text{kvm}$$

$$4\text{m} + 1\text{m} = 5\text{m} \cdot 1,4\text{m} = 7\text{kvm}$$

$$1,9\text{m} + 4,2\text{m} + 1,9\text{m} = 8\text{m} \cdot 2,4\text{m} = 19,2\text{kvm}$$

$$5,1\text{m} \cdot 1,4\text{m} = 7,14\text{kvm}$$

$$(13,31\text{kvm} \cdot 2) + 7\text{kvm} + 13,4\text{kvm} + 7\text{kvm} + 7\text{kvm} + 19,2\text{kvm} + 7,14\text{kvm} = 87,6\text{kvm}$$

$$(0,7\text{m} \cdot 2) + 2\text{m} + 1,3\text{m} + (1,9\text{m} \cdot 2) + 0,6\text{m} + (0,6\text{m} \cdot 2) + 1,9\text{m} + 2,2\text{m} + (3\text{m} \cdot 2) + (1\text{m} \cdot 2) + (2,9\text{m} \cdot 2) + (0,4\text{m} \cdot 2) + 2,2\text{m} + 2,8\text{m} + 0,6\text{m} + 0,8\text{m} + 0,7\text{m} + 0,5\text{m} + 1\text{m} + 2,8\text{m} + 2,9\text{m} + 0,5\text{m} + 0,2\text{m} + 2,9\text{m} + 3,1\text{m} + 1,3\text{m} + 2,7\text{m} + 2,6\text{m} + (0,8\text{m} \cdot 2) + (0,9\text{m} \cdot 2) + 0,4\text{m} = 60,4\text{m} \cdot 2,4\text{m} = 144,96\text{kvm}$$

Sum behov plater etasjeplan:

$$144,96\text{kvm} - (0,49\text{kvm} \cdot 10\text{vegger}) + (87,6\text{kvm} - 39,93\text{kvm}) - 45,18\text{kvm} = 142,52\text{kvm}$$

$$\text{Totalt behov} = 142,52\text{kvm} + 186,65\text{kvm} = 329,17\text{kvm}$$

Respatexplater våtrom:

$$2,7\text{m} + 2,2\text{m} + 2,7\text{m} + 2,2\text{m} = 9,8\text{m}$$

$$(9,8\text{m} \cdot 2,4\text{m}) - 4,74\text{kvm} = 18,78\text{kvm}$$

$$2,7\text{m} + 1,6\text{m} + 1,7\text{m} + 2,7\text{m} = 8,7\text{m}$$

$$(8,7\text{m} \cdot 2,4\text{m}) - 1,89 = 18,99\text{kvm}$$

$$\text{Total sum hovedetasje} = 18,78\text{kvm} + 18,99\text{kvm} = 37,77\text{kvm}$$

$$2,8\text{m} + 2,9\text{m} + 2,8\text{m} + 1,9\text{m} = 10,4\text{m}$$

$$(10,4\text{m} \cdot 2,4\text{m}) - 3,57\text{kvm} = 21,39\text{kvm}$$

$$2,6\text{m} + 2,8\text{m} + 2,8\text{m} + 2,5\text{m} = 10,7\text{m}$$

$$(10,7\text{m} \cdot 2,4\text{m}) - 1,89 = 23,79\text{kvm}$$

$$\text{Total sum etasjeplan} = 23,79\text{kvm} + 21,39\text{kvm} = 45,18\text{kvm}$$

$$\text{Totalt behov} = 45,18\text{kvm} + 37,77\text{kvm} = 82,95\text{kvm}$$

**Isolasjon:**

**Hovedplan:**

$$57,9\text{m} / 0,6\text{m} = 96,5\text{stk}$$

$$95,6\text{stk} \cdot 0,05\text{m} = 4,78\text{m}$$

$$4,78\text{m} \cdot 2,20\text{m} = 10,5\text{kvm}$$

$$57,9\text{m} \cdot 2,20\text{m} = 127,38\text{kvm}$$

$$\text{Sum Hovedplan} = 127,38\text{kvm} - 10,5\text{kvm} = 116,88\text{kvm glava} 100$$

**Etasjeplan:**

$$60,4\text{m} / 0,6\text{m} = 100,66\text{stk}$$

$$100,96\text{stk} \cdot 0,05\text{m} = 5\text{m}$$

$$5\text{m} \cdot 2,20\text{m} = 11,1\text{kvm}$$

$$60,4\text{m} \cdot 2,20\text{m} = 132,88\text{kvm}$$

$$\text{Sum Etasjeplan} = 132,88 - ((11,1\text{kvm} + (0,49\text{kvm} \cdot 10\text{vegger})) = 116,88\text{ kvm glava } 100$$

Totalt behov = 116,88kvm+116,88kvm = 233,76kvm glava 100

**Listverk:**

**Hovedplan:**

$$46,2\text{m}+57,9\text{m}-16,7(\text{vindu/dør})=87,4\text{m}$$

**Etasjeplan:**

$$60,4\text{m}+46,2-10,3(\text{dør/vindu})=96,3\text{m}$$

$$\text{Sum himlingslist: } 87,4\text{m}+96,3\text{m} = 183,7\text{m}$$

$$\text{Sum gulvlist: } 87,4\text{m}+96,3\text{m} = 183,7\text{m}$$

Hjørnelister: 11stk

**Karmlister:**

**Ytterdører:**

$$1\text{m}+(2,1\text{m}^2)+0,4 = 5,6\text{m}$$

$$1\text{m}+(2,1\text{m}^2)+0,4 = 5,6\text{m}$$

$$1\text{m}+(2,1\text{m}^2)+0,4\text{m} = 5,6\text{m}$$

$$0,9\text{m}+(2,1\text{m}^2)+0,4\text{m} = 5,5\text{m}$$

$$\text{Sum ytterdører} = 22,3\text{m}$$

**Innerdører:**

$$((1,3\text{m})^2+(2,1\text{m}^4)+0,4\text{m})^2 = 22,8\text{m}$$

$$(1,720\text{m})^2+(2,13\text{m}^4)+0,4\text{m} = 12,36\text{m}$$

$$((0,9\text{m})^2+(2,1\text{m}^4)+0,4\text{m})^2 = 106\text{m}$$

$$(1,7\text{m})^2+(2,1\text{m}^4)+0,4\text{m} = 12,2\text{m}$$

$$\text{Sum innerdører} = 153,36\text{m}$$

**Vindu:**

**Hovedplan:**

$$1,2\text{m}+1,2\text{m}+1,2\text{m}+1,2\text{m}+0,8\text{m} = 5,6\text{m}$$

$$(1,2\text{m}+1,6\text{m})^2+0,8\text{m} = 6,4\text{m}$$

$$(1,2\text{m}+1,6\text{m})^2+0,8\text{m} = 6,4\text{m}$$

$$(1,2\text{m}+1,6\text{m})^2+0,8\text{m} = 6,4\text{m}$$

$$(1\text{m}+1,6\text{m})^2+0,8 = 6\text{m}$$

$$(1,2\text{m}+1,6\text{m})^2+0,8\text{m} = 6,4\text{m}$$

$$(1,2\text{m}+1,6\text{m})^2+0,8\text{m} = 6,4\text{m}$$

$$(1,2\text{m}+1,6\text{m})^2+0,8\text{m} = 6,4\text{m}$$

$$(1,2\text{m}+1,6\text{m})^2+0,8\text{m} = 6,4\text{m}$$

$$(0,5\text{m}+0,5\text{m})^2+0,8\text{m} = 2,8\text{m}$$

$$(0,5\text{m}+0,5\text{m})^2+0,8\text{m} = 2,8\text{m}$$

$$(0,8\text{m}+1,2\text{m})^2+0,8\text{m} = 4,8\text{m}$$

$$(0,8\text{m}+1,2\text{m})^2+0,8\text{m} = 4,8\text{m}$$

$$0,9\text{m}+(2,1\text{m}^2)+0,4\text{m} = 5,5\text{m}$$

**Etasjeplan:**

$$(1,2\text{m}+1,4\text{m})^2+0,8\text{m} = 6\text{m}$$

$$(1\text{m}+1,3\text{m})^2+0,8\text{m} = 6,2\text{m}$$

$$(1\text{m}+1,3\text{m})^2+0,8\text{m} = 6,2\text{m}$$

$$(1\text{m}+1,3\text{m})^2+0,8\text{m} = 6,2\text{m}$$

$$(1\text{m}+1,3\text{m})^2+0,8\text{m} = 6,2\text{m}$$

$(0,8m+1,3m)*2+0,8m = 4,8m$   
 $(0,8m+1,3m)*2+0,8m = 4,8m$   
 $(1,2m+1,4m)*2+0,8m = 6m$   
Sum vindu = 76,8m

Sum Karmlister = 252,76m

**Dørforinger:**

**Utvendigdør:**

$1m*2,1m = 3stk$   
 $0,9m*2,1m = 1stk$

**Innvendigdør:**

$0,9m*2,1m = 10stk$   
 $1,7m*2,1m = 1stk$   
 $1,72m*2,13m = 1stk$   
 $1,3m*2,1m = 2stk$

**Vinduforinger:**

**Hovedplan:**

$1,2m*1,2m = 1stk$   
 $1,2m*1,6m = 6stk$   
 $1m*1,6m = 2stk$   
 $0,5m*0,5m = 2stk$   
 $0,8m*1,2m = 3stk$   
 $0,9m*2,1m = 2stk$   
 $1,2m*1,4m = 2stk$   
 $1m*1,3m = 4stk$   
 $0,8m*1,3m = 2stk$

**Gulvspon:**

$(14,6m*6,9m) + (0,7m*4,2m) + (1,9m*4,2m) - (1,5m*2,5m) = 107,87kvm$

**Celleplast:**

$(14,6m*6,9m) + (0,7m*4,2m) + (1,9m*4,2m) + (8,3m*14,7m) + (1,2m*4,2m) - 7,59kvm = 231,12kvm$

**Laminatgulv:**

$(14,6m*6,9m) + (0,7m*4,2m) + (1,9m*4,2m) + (8,3m*14,7m) + (1,2m*4,2m) - (1,6m*2,4m) - (1,5m*2,5m) - (2,8m*2m) - (2,8m*2,6m) - (1,6m*2,7m) - (2,2m*2,7m) - (4,2m*1,6m) = 231,12kvm$

## Vedlegg 8 Konkurrentanalyse i prosent

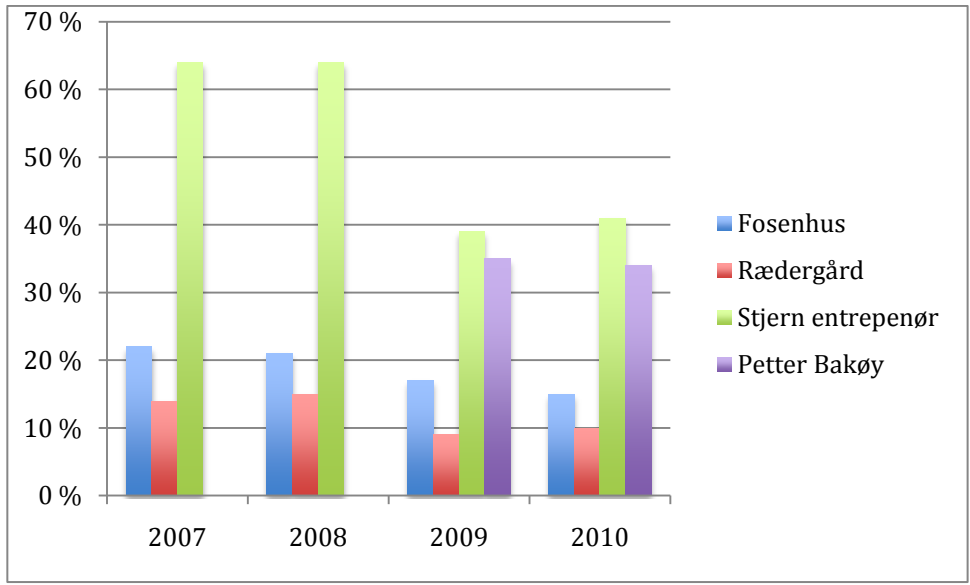
|                    |             | Markedsandel i %<br>2010 |
|--------------------|-------------|--------------------------|
| Fosenhus           | 57 907 000  | 15 %                     |
| Rædergård          | 39 195 000  | 10 %                     |
| Stjern entreprenør | 162 594 000 | 41 %                     |
| Petter Bakøy       | 135 485 000 | 34 %                     |
| Sum                | 395 181 000 | 100 %                    |

|                    | Omsetting<br>2009 | Markedsandel i %<br>2009 |
|--------------------|-------------------|--------------------------|
| Fosenhus           | 67 133 000        | 17 %                     |
| Rædergård          | 36 465 000        | 9 %                      |
| Stjern entreprenør | 156 376 000       | 39 %                     |
| Petter Bakøy       | 134 736 000       | 35 %                     |
| Sum                | 394 710 000       | 100 %                    |

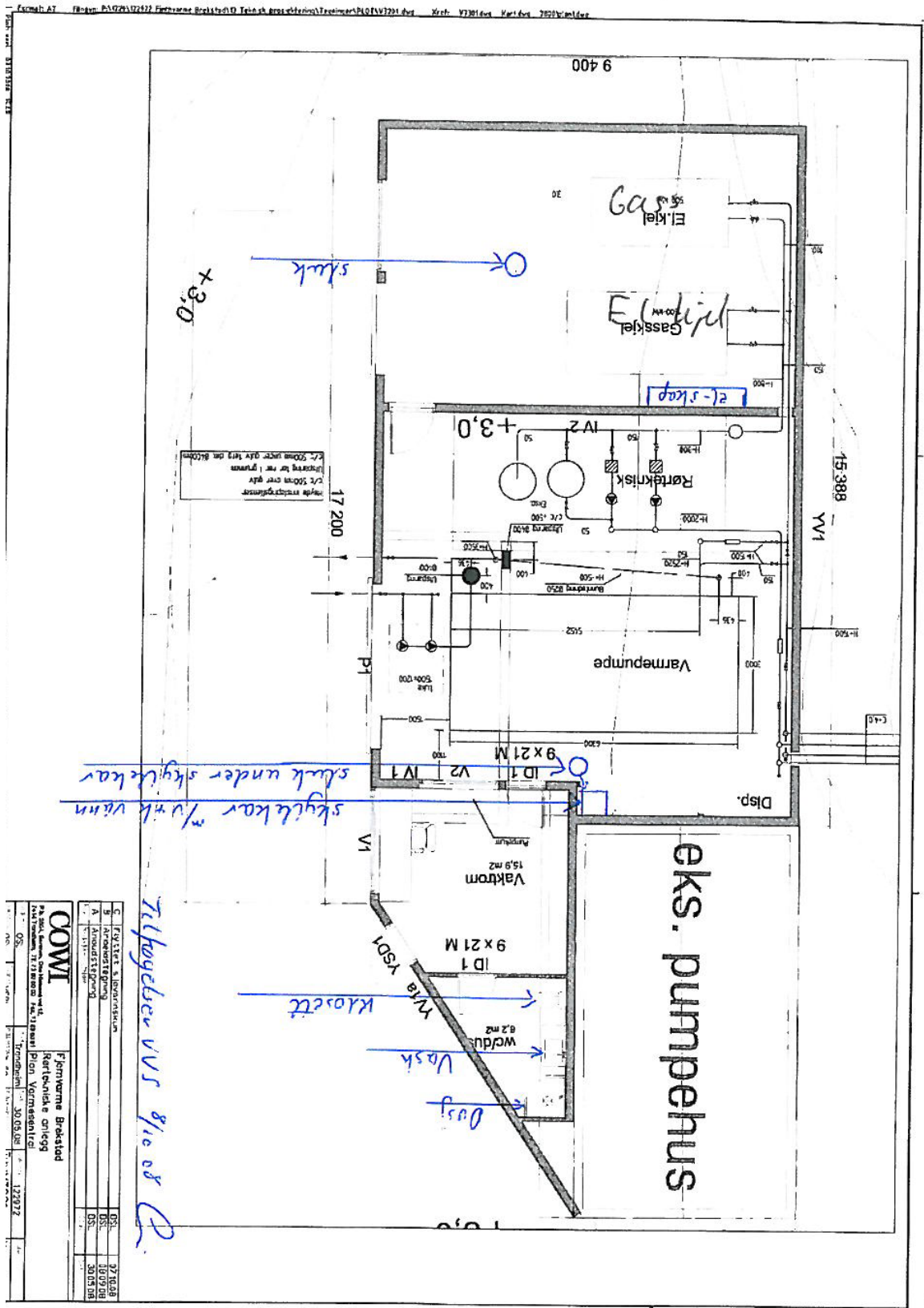
|                    | Omsetting 2008 | Markedsandel i %<br>2008 |
|--------------------|----------------|--------------------------|
| Fosenhus           | 64 927 000     | 21 %                     |
| Rædergård          | 46 959 000     | 15 %                     |
| Stjern entreprenør | 197 846 000    | 64 %                     |
| Petter Bakøy       | -              | 0 %                      |
| sum                | 309 732 000    | 100 %                    |

|                       | Omsetting 2007 | Markedsandel i %<br>2007 |
|-----------------------|----------------|--------------------------|
| Fosenhus              | 56 302 000     | 22 %                     |
| Rædergård             | 34 579 000     | 14 %                     |
| Stjern<br>entreprenør | 164 907 000    | 64 %                     |
| Petter Bakøy          | -              | 0                        |
| Sum                   | 255 788 000    | 100 %                    |

|                       | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| Fosenhus              | 22 %  | 21 %  | 17 %  | 15 %  |
| Rædergård             | 14 %  | 15 %  | 9 %   | 10 %  |
| Stjern<br>entreprenør | 64 %  | 64 %  | 39 %  | 41 %  |
| Petter Bakøy          | 0 %   | 0 %   | 35 %  | 34 %  |
| Sum                   | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |



# Vedlegg 9 Pumpehusentral fjernvarme



## Vedlegg 10 mail fra Fosenkraft

Geir Svendsen [GSvendsen@fosenkraft.no](mailto:GSvendsen@fosenkraft.no)

16. jan.

Hei

Interessant at din bacheloroppgave omhandler en vurdering av fjernvarme til et boligfelt. Vi er interessert i å høre hvilke konklusjoner du kommer til etter hvert.

Det er vanskelig å se for seg den mest gunstigste traseføringen. I og med at meterpris for ferdig lagt fjernvarmetrase er kr. 2000-3000, har avstand mye å si.

Det å kryss elva og veien, samt forsere brattskrånningen opp til boligfeltet er ikke enkelt.

Alternativ 1 er kortest, men mest krevende;  $130 \text{ m} * \text{kr. } 2.500 = \text{kr. } 325.000$

Alternativ 2 er lengst, men også her er det vegkryssing og parallellføring med høyspentkabel;  $660 \text{ m} * \text{kr. } 2.500 = \text{kr. } 1.650.000$

I tillegg kommer varmesentral (eget bygg), varmeveksler og sirkulasjonspumpe sekundært. Du kan legge inn ca kr. 500.000 på dette.

Prisen på fjernvarme følger prisen på elektrisk strøm minus 10 %.

Konklusjon så langt er at det ikke er selvsagt at fjernvarme er den gunstigste løsningen, men at andre alternativer må kalkuleres.

Jeg mener følgende alternativer bør utredes:

1. Fjernvarme fellesanlegg
2. Grunnvarme fellesanlegg
3. Luft/vann varmepumpe pr hus
4. Luft/luft varmepumpe pr hus (det enkleste og rimeligste for den energimengden som behøves i nye bygg)
5. Elektrisk oppvarming (hvis regelverket tillater det)

Dette er noen betraktninger tatt uten nærmere utredning. Håper det kan være til nytte. Ikke nøl med å komme med motforstillinger eller behov for ytterligere utdypinger.

Lykke til!

**Vennlig hilsen**

**Geir Svendsen**

produksjonssjef

tlf 72520426

mob 91388482

epost: [gsvendsen@fosenkraft.no](mailto:gsvendsen@fosenkraft.no)

## Vedlegg 11 Avskrivninger

|                         |         |            | Markedsverdi år 1-2 | Markedsverdi år 3-5 |
|-------------------------|---------|------------|---------------------|---------------------|
| Årlig Kapasitet         | 44000   | Lastebil   | 332500              | 1400000             |
| Timer pr. hus           | 1227,68 | Kran       | 750000              | 750000              |
| Saldosats gruppe C og D | 20 %    | Brakker    | 100000              | 100000              |
| Saldosats gruppe H      | 4 %     | <b>Sum</b> | <b>1182500</b>      | <b>2250000</b>      |

| <b>Restverdi beregning</b>  |         |         |         |           |           |           |
|-----------------------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Parameter                   | Sats    | 1       | 2       | 3         | 4         | 5         |
| Lastebil                    | 20,00 % | 266 000 | 212 800 | 1 120 000 | 896 000   | 716 800   |
| Kran                        | 20,00 % | 600 000 | 480 000 | 384 000   | 307 200   | 245 760   |
| Brakker                     | 4,00 %  | 96 000  | 92 160  | 88 474    | 84 935    | 81 537    |
| SUM                         |         | 962 000 | 784 960 | 1 592 474 | 1 288 135 | 1 044 097 |
| <b>Årlige avskrivninger</b> |         |         |         |           |           |           |
| Parameter                   |         | 1       | 2       | 3         | 4         | 5         |
| Lastebil                    | 20,00 % | 66 500  | 42 560  | 224 000   | 179 200   | 143 360   |
| Kran                        | 20,00 % | 150 000 | 96 000  | 76 800    | 61 440    | 49 152    |
| Brakker                     | 4,00 %  | 4 000   | 3 686   | 3 539     | 3 397     | 3 261     |
| SUM                         |         | 220 500 | 142 246 | 304 339   | 244 037   | 195 773   |