


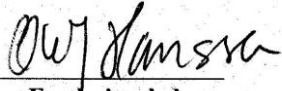
MILJØMESSIGE EFFEKTER AV LOKALISERING AV IR- AVDELINGEN VED HIØ

**Anne Rønning
Ingunn Saur Modahl
Siw M. Nordahl**

Stiftelsen Østfoldforskning
OR 07.06
Juni 2006

www.sto.no

RAPPORTFORSIDE

Rapportnr: OR.07.06	ISBN nr: 978-82-7520-558-0 82-7520-558-1 ISSN nr: 0803-6659	Rapporttype: Oppdragsrapport
Rapporttittel: Miljømessige effekter av lokalisering av IR-avdeling ved HIØ		Forfattere: Anne Rønning, Ingunn Saur Modahl og Siw M. Nordahl
Prosjektnummer: 211630	Prosjekttittel: Miljømessige effekter av lokalisering av IR-avdeling ved HIØ	
Oppdragsgiver: Oppdragsgivers referanse:		Værste as Thorbjørn Holth
Sammendrag <p>Høgskolen i Østfold er i sluttfasen med å vurdere lokalisering av IR-avdelingen som i dag holder til på Valaskjold i Sarpsborg. Lokaliseringsalternativene som er aktuelle er Værste på Kråkerøy i Fredrikstad, Grålum i Sarpsborg og Remmen i Halden. Værste AS har gitt STØ oppdraget med å beregne de miljømessige effektene (målt i CO₂-ekvivalenter) av transportarbeid knyttet til de ulike alternativene.</p> <p>Analysen baserer seg på kjent bosted for ansatte og studenter ved IR-avdelingen på Valaskjold, samt kunnskap om reise-mønster og transportmidler fra Den nasjonale reisevaneundersøkelsen. Det er i tillegg foretatt vurderinger av sannsynlig transportmønster på bakgrunn av bosted i forhold til avstand til og frekvens på kollektivtilbudet.</p> <p>Analysen viser at Remmen-alternativet er det miljømessig dårligste alternativet målt i CO₂-ekvivalenter og privatøkonomisk knyttet til transport.. Utslippene er opp mot dobbelt så høye som de tre andre alternativene. Forskjellene når det gjelder miljømessige og privatøkonomiske konsekvenser knyttet til transport for de øvrige lokaliseringalternativene er relativt marginale.</p> <p>Det er foretatt en sammenligning av energibruk for oppvarming av en gjennomsnittlig høgskolebygning per bruker og år med energiforbruket for å reise til og fra jobb per bruker og år for de ulike lokaliseringalternativene. Energiforbruket knyttet til drift av bygget per bruker er betydelig lavere enn energiforbruket knyttet til transport til og fra arbeidssted per bruker. I tillegg er ikke transportarbeid knyttet til reiser i jobb i forbindelse med møter, kurs etc. tatt med i analysen. Denne type kunnskap er viktig å ta inn som en del av beslutningsunderlaget med tanke på å ivareta rollen som ansvarlig samfunnsaktør. Erfaringsmessig er dette fraværende i utbyggingssaker.</p> <p>Det er foretatt en simulering hvor det antas en betydelig høyere kollektivandel. Også i dette tilfellet kommer Remmen-alternativet dårligst ut.</p>		
Emneord: – Lokalisering – Miljøvurdering – CO ₂ -utslipp – Transport	Tilgjengelighet: Denne side: Åpen Denne rapport: Åpen	Antall sider inkl. bilag: <div style="text-align: right; font-size: 1.2em;">25</div>
Godkjent Dato: 26.06.06		
 Forfatter		 Forskningsleder

INNHALDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	2
2	METODIKK	3
2.1	MODELL	3
2.2	FORUTSETNINGER - BOSTED	5
2.3	FORUTSETNINGER – REISEMØNSTER OG TRANSPORTFORM	10
2.4	FORUTSETNINGER - MILJØVURDERINGER	12
2.5	FORUTSETNINGER – KOSTNADER OG TIDSBRUK.....	13
2.6	SIMULERING	14
3	RESULTATER OG DISKUSJON	16
4	KONKLUSJON	24
5	REFERANSER.....	25

1 INNLEDNING

Høgskolen i Østfold er i avslutningsfasen med å vurdere lokalisering av IR-avdelingen som i dag holder til på Valaskjold i Sarpsborg. Lokaliseringsalternativene som er aktuelle er Værste på Kråkerøy i Fredrikstad, Grålum i Sarpsborg og Remmen i Halden. I Høringsnotatet som skal danne grunnlag for beslutning om lokalisering er de ulike alternativene vurdert i forhold til en lang rekke faktorer knyttet til infrastruktur. Miljømessige effekter av de ulike alternative lokaliseringene er imidlertid ikke trukket inn i vurderingskriteriene. Ikke minst er transportarbeid knyttet til arbeidsreiser for ansatte og studenter et viktig element i denne sammenheng, siden energiforbruk og utslipp knyttet til arbeidsreiser har stor betydning i en miljømessig og klimamessig sammenheng.

Værste AS har gitt STØ oppdraget med å beregne de miljømessige effektene (målt i CO₂-ekvivalenter) av transportarbeid knyttet til de ulike alternativene.

2 METODIKK

2.1 MODELL

Bostedsadresser til ansatte og studenter er plottet inn på digitalt kart av Sweco Grøner AS. Dette er brukt for beregning av avstander mellom bosted og de ulike alternative lokaliseringene. Det er skilt mellom ansatte, fastboende studenter og hybel-studenter.

Det er foretatt en vurdering av sannsynlig fordeling mellom gange/sykling, bil, tog og buss for 12-15 geografiske grupper for både ansatte og studenter i hvert lokaliseringsalternativ. Vurderingene er basert på avstander til skole/arbeidssted og kollektivtransport, samt vurdering av tidsbruk og frekvens på kollektivtilbudet.

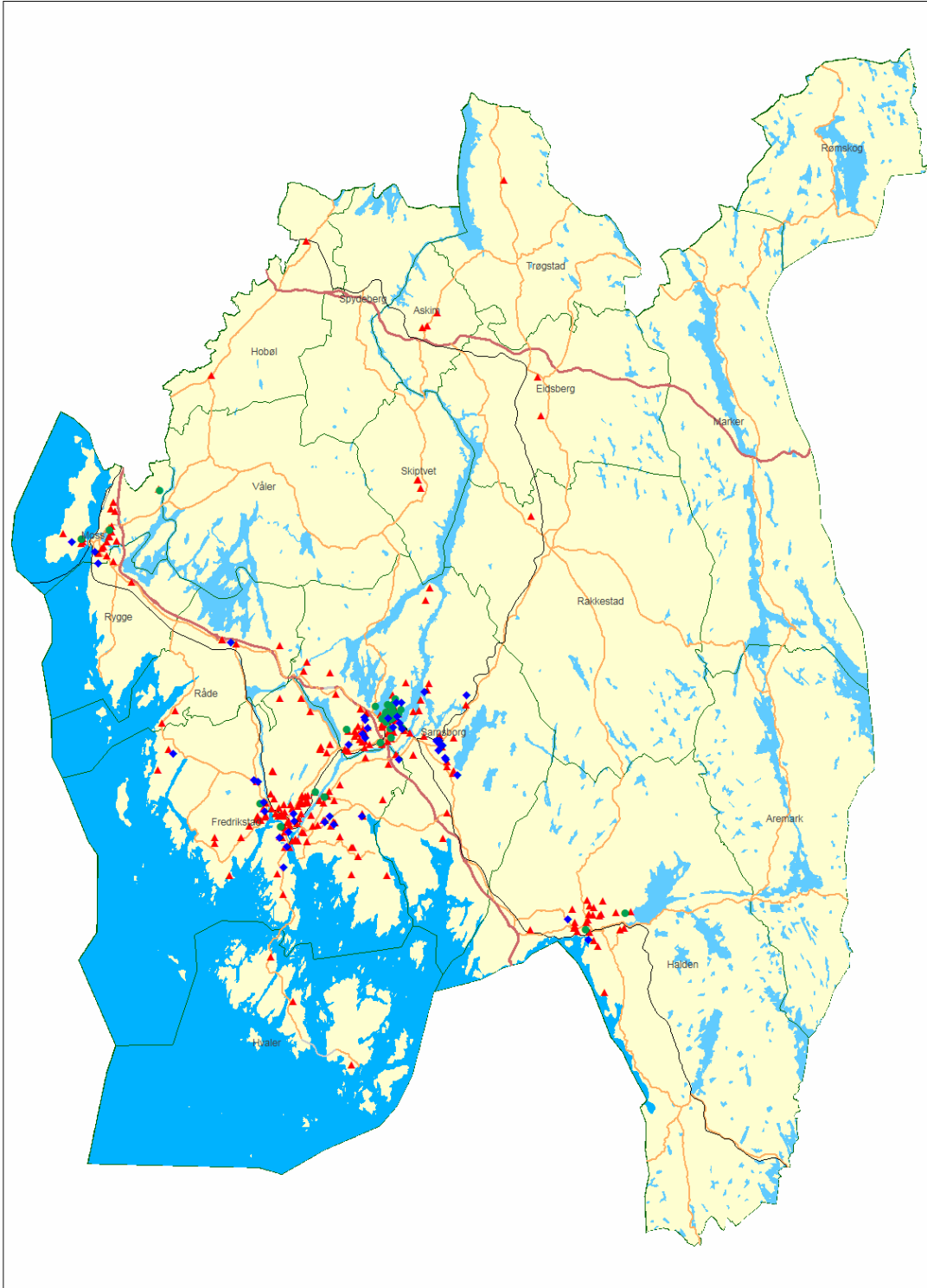
Transportavstander for ulike transportløsninger er beregnet for hver av de tre grupper av aktører for fire ulike lokaliseringer.

Miljøbelastninger, energiforbruk, tidsbruk og kostnader knyttet til hver enkelt lokalisering er beregnet ut fra totalt antall kjørte km med bil, buss og tog.

Det er antatt at ansatte og fastboende studenter har samme bosted uavhengig av lokalisering. Det er antatt at tilflyttende studenter som vil bo på hybel, flytter til studiestedet uavhengig av lokalisering.

Det er foretatt simuleringer hvor det antas at kollektivandelen øker for de ulike alternative lokaliseringene.

Datagrunnlaget og forutsetninger i modellen er nærmere beskrevet i de neste delkapitlene.



Figur 1 Bosted i Østfold for ansatte (blå firkant), fastboende studenter (rød trekant) og hybelboende studenter (grønn prikk). I tillegg kommer studenter og ansatte bosatt utenfor fylkesgrensen. Figuren inneholder 79% av alle ansatte og 89% av studentene. Kartplott: Sweco Grøner.

2.2 FORUTSETNINGER - BOSTED

Analysen er basert på lister med hjemstedadresser for studenter, semesteradresser og adresser for ansatte. Timelærere er ikke inkludert.

Antall studenter i 2005/2006 ved IR-avdelingen på Valaskjold var i følge listene 384. Noen av disse studentene har oppgitt en semesteradresse som er forskjellig fra hjemstedsadressen, 75 stk. Disse er da definert som hybelboere. Noen har ikke oppgitt noen semesteradresse. Det er antatt at disse ikke er hybelboere, selv om det nødvendigvis ikke stemmer. De kan ha latt være å oppgi hybeladressen. 15 studenter med hjemstedadresse utenfor Østfold/Akershus oppgir kun hjemstedadresser. Disse er ikke tatt med i analysen.

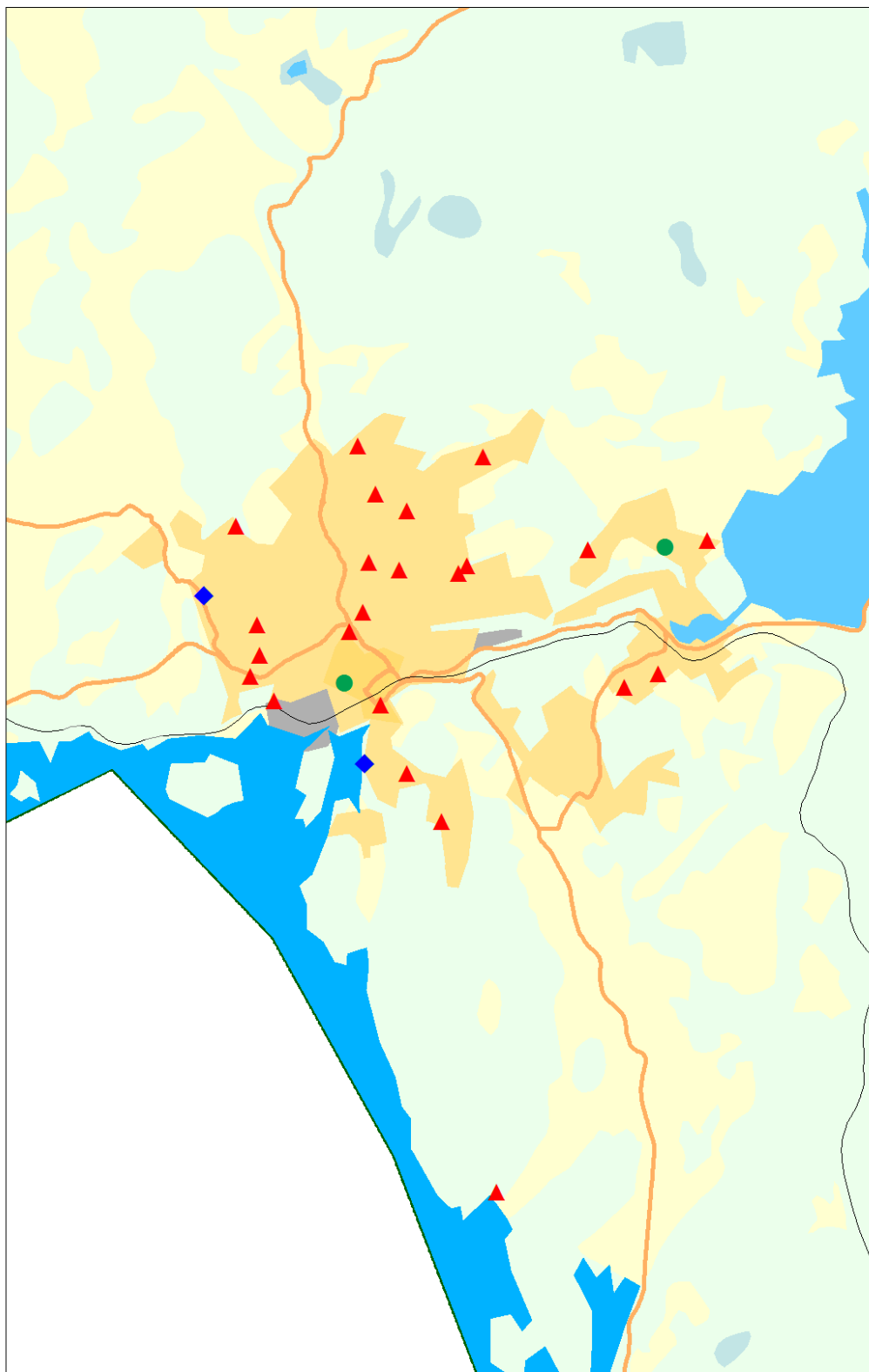
Det er antatt at dagens andel hybelboere som bor <10 km fra studiestedet også vil være hybelboere ved de tre alternative lokaliseringene. Dermed **flyttes** disse studentene til tilsvarende bo-områder i de videre beregninger knyttet til alternative lokaliseringene. Dette er basert på en vurdering av hvor de hybelboende studentene bor i dag i forhold til studiestedet. Hybelboere som i dag bor >10 km fra studiestedet er behandlet som fastboende også for de alternative lokaliseringsstedene.

Vi gjør oppmerksom på at det er 79 % av det totale antallet ansatte og 89% av studentene som er plottet inn på kartene. Bortfallet skyldes i hovedsak ufullstendige adresser som ikke kunne finnes i GAB-registeret. Disse ble derfor ikke plottet inn av Sweco Grøner. Derimot er alle studenter og ansatte tatt med i beregningene som presenteres i denne analysen.

Det er antatt at antall ansatte og studenter er uavhengig av lokalisering.

Figur 2 - Figur 5 viser bosted i henholdsvis Halden, Moss, Sarpsborg og Fredrikstad for ansatte, fastboende og hybelboende studenter i 2005/2006.

Halden



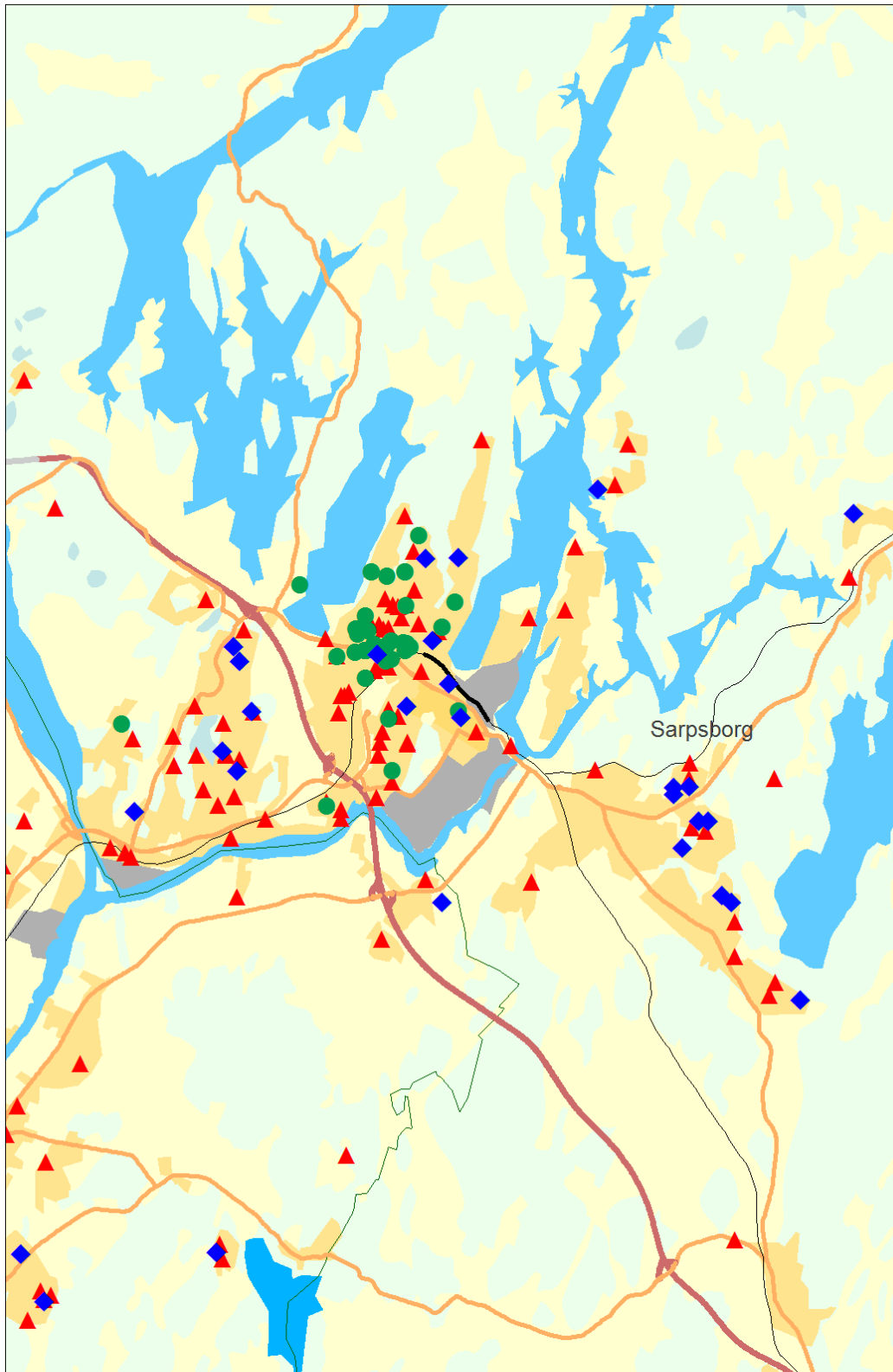
Figur 2 Bosted i Haldenområdet for ansatte (blå firkant), fastboende studenter (rød trekant) og hybelboende studenter (grønn prikk). Kartplott: Sweco Grøner.

Moss



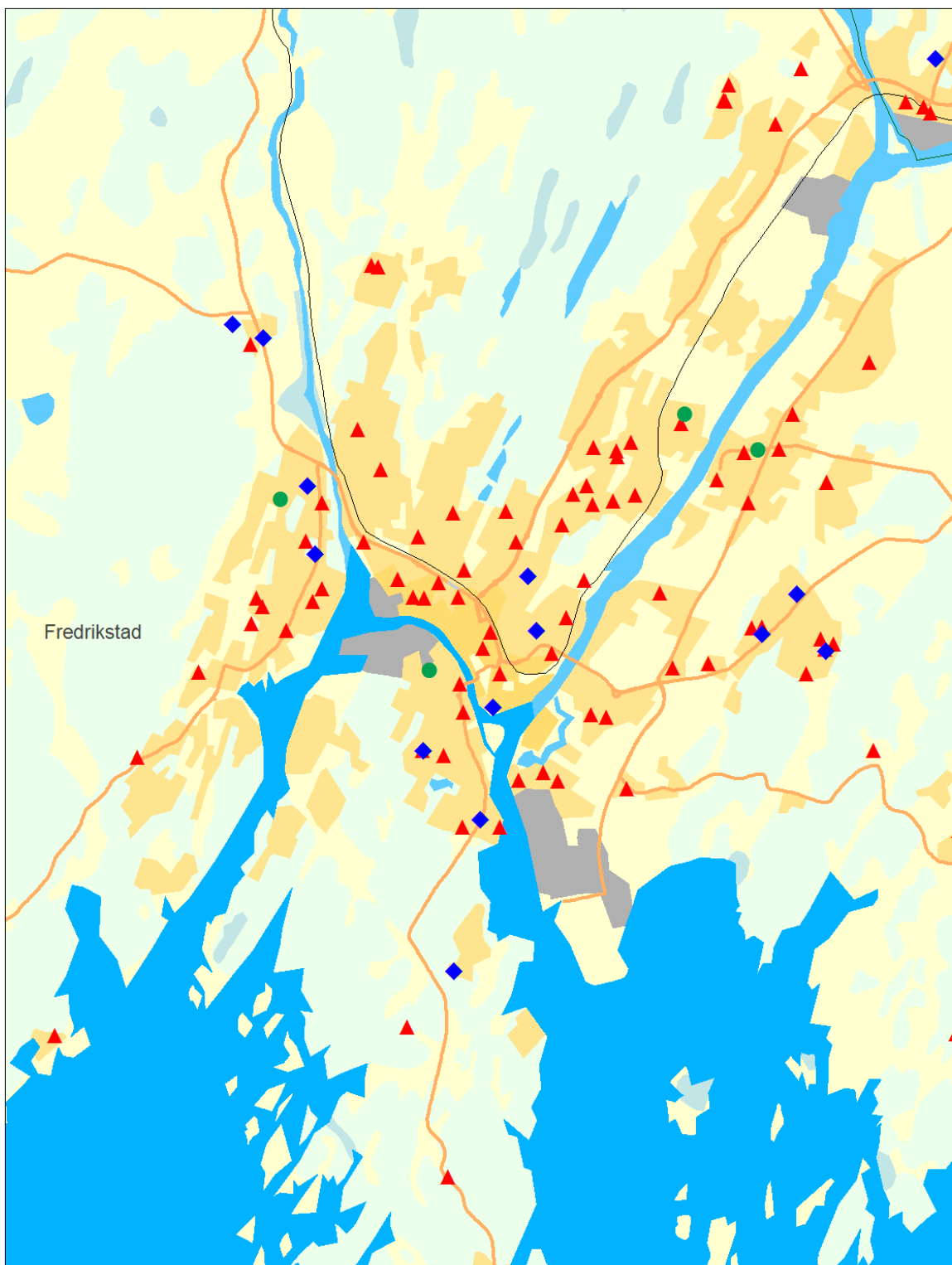
Figur 3 Bosted i Moss for ansatte (blå firkant), fastboende studenter (rød trekant) og hybelboende studenter (grønn prikk). Kartplott: Sweco Grøner.

Sarpsborg



Figur 4 Bosted i Sarpsborg for ansatte (blå firkant), fastboende studenter (rød trekant) og hybelboende studenter (grønn prikk). Kartplott: Sweco Grøner.

Fredrikstad



Figur 5 Bosted i Fredrikstad for ansatte (blå firkant), fastboende studenter (rød trekant) og hybelboende studenter (grønn prikk). Kartplott: Sweco Grøner.

2.3 FORUTSETNINGER – REISEMØNSTER OG TRANSPORTFORM

Vurdering av reisemønster, reisemåte og transportmiddelbruk er basert på *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen i 2001* [1] og to studier avledet fra den samme undersøkelsen – *Reiseomfang og transportmiddelbruk* [2] og *Reiser til fots* [3].

I den nasjonale reisevaneundersøkelsen vises det hvordan bruk av ulike transportmidler varierer avhengig av avstand. Eksempelvis, er man bosatt under 2 km fra studie-/arbeidssted viser undersøkelser at ca. 50% går eller sykler og ca. 50% kjører bil [1]. Tabell 1 viser reisemåter som ligger til grunn i analysen.

Tabell 1 Reisemåte etter turens lengde, uavhengig av formål (data fra [2], fig 4.5, litt forenklet).

	< 2km	2-5 km	> 5 km
Gange/sykling	50%	22%	
Bil	50%	78%	85%
Kollektivt			15%

Kollektivreiser brukes i stor grad på reiser til skole og studiested (40% totalt – landsgjennomsnittet). Det er også relativt høy andel kollektivtransport på arbeids- og tjenestereiser (15% - landsgjennomsnittet) ([2], s.18). Viktige forutsetninger for at kollektivtilbudet skal benyttes, er høy frekvens og kort avstand til holdeplass/stasjon.

Frekvens er viktigere enn avstand til holdeplass ([2], s.18). Gjennomsnittlig gangavstand til holdeplass for de som reiser kollektivt er 400 m for buss og 700 m for tog ([2], fig 6.2 og [3], fig 4). På bakgrunn av dette forutsettes det i denne analysen at de studenter og ansatte som har mindre enn 400m til bussholdeplass tar bussen dersom rutene har høy frekvens (mer enn 1 avgang/time hele dagen) og tar maks 15 min lenger tid enn med bil. Tabell 2 viser avstander fra bussholdeplass og jernbanestasjon for de fire ulike lokaliseringene, samt frekvens på avganger for buss.

Tabell 2 Avstander fra bussholdeplass og jernbanestasjon for de fire ulike lokaliseringene, samt frekvens for avganger for buss.

Avstand (m)	Valaskjold	Remmen	Værste/Kråkerøy	Grålum
Buss	50 ¹⁾ /1800 ²⁾	50 ¹⁾	440 ²⁾	50 ¹⁾ /3400 ²⁾
Jernbane	1800	4000	1400	3400

1) Avganger 1 g/t eller mindre
2) Avganger 2 g/t eller mer, hele dagen

Dette medfører følgende antagelser:

- Ny kjørebri i Fredrikstad påvirker bare reisende med bil fra nord til Kråkerøy/Værste.
- Antar at buss blir brukt fra Sarpsborg til Fredrikstad for alle de som bor 400 m eller kortere fra RV 109 og RV 111.
 - Hyppige bussavganger (to ganger per time eller mer, hele dagen) langs RV 109 og RV 111. Her er det busstopp ca 400 m fra Værste. En ny kjørebri i Fredrikstad vil korte ned gangavstand for de som tar buss. En kortere gangavstand påvirker ikke resultatene i denne studien, siden dagens beliggenhet for busstopp er innen gangavstand.
- Antar ikke bruk av buss fra Fredrikstad til Valaskjold og Grålum.
 - Grålum og Valaskjold har kort (ca 50 m) avstand til bussruter, men har for sjelden avganger (1 g/t eller mindre).
- Antar at ingen bruker buss mellom de andre byene pga for få avganger og lang reisetid [4].
 - Fredrikstad – Halden/Remmen: 8 ganger/døgn (1 avgang/t eller mindre), 45 min med buss (bil ca 35 min)
 - Moss – Halden/Remmen: 8 ganger/døgn (1 avgang/t eller mindre), 1t 45 min med buss (bil ca 60 min)
 - Sarpsborg – Halden/Remmen: 5 avganger/døgn, 40 min med buss (bil ca 30 min)
 - Moss – Sarpsborg/Grålum: 5 avganger/døgn, 45-50 min med buss (bil ca 30 min)
 - Moss – Fredrikstad/Værste: 11 ganger/døgn (1 avgang/t eller mindre), 55 min med buss (bil ca 35 min)
 - Mysen – Sarpsborg/Grålum: 9 ganger/døgn (1 avgang/t eller mindre), 50 min til 1t 10 min + bytte buss eller gå (bil ca 45 min).

Videre er det antatt at ingen bruker toget:

- Over 700 m fra jernbanestasjon til skole i alle lokaliseringene.
- Lokaliseringene Valaskjold og Værste/Kråkerøy har kortest avstand til jernbanestasjon, men her er busstilbudet nærmere og hyppigere.

Andre forutsetninger som ligger til grunn for analysen:

- At studenter og ansatte har samme reisemønster uavhengig av hvilket alternativ som velges (antall dager på arbeidssted/studiested, antall passasjerer i bil osv)
- At antall som reiser med bil, tog eller buss varierer mellom de ulike lokaliseringalternativene, avhengig av avstander og kollektivtilbud.
- Gjennomsnitt 1,2 personer per bil for reiser til arbeid ([5], figur 5.5). Antar dette også gjelder for studenter.
 - 170 studiedager/år for studenter (34 uker) og 251 arbeidsdager/år for ansatte.

I 2001 utgjorde reiser som bilfører 63 prosent av alle arbeidsreiser som befolkningen gjennomførte. Syv prosent av reisene skjedde som bilpassasjer, og bilen var dermed

hovedtransportmiddel på 70 prosent av arbeidsreisene. 11 prosent gikk til/fra jobb, mens andelen som syklet var seks prosent. Reiser med kollektive transportmidler utgjorde 12 prosent av arbeidsreisene i 2001. Tabell 3 viser fordelingen av de ulike transportmidlene som ligger til grunn i vår analyse.

Tabell 3 Fordeling på transportmiddel for som ligger til grunn i de ulike lokaliseringalternativene.

Lokaliseringalternativ	Fordeling på transportmiddel ut fra ANTALL reiser			
	G/S	Bil	Buss	Tog
Alt. 0 Valaskjold	18 %	82 %	0 %	0 %
Alt. 1 Remmen	6 %	94 %	0 %	0 %
Alt. 2 Værste/Kråkerøy	14 %	78 %	8 %	0 %
Alt. 3 Grålum	17 %	83 %	0 %	0 %

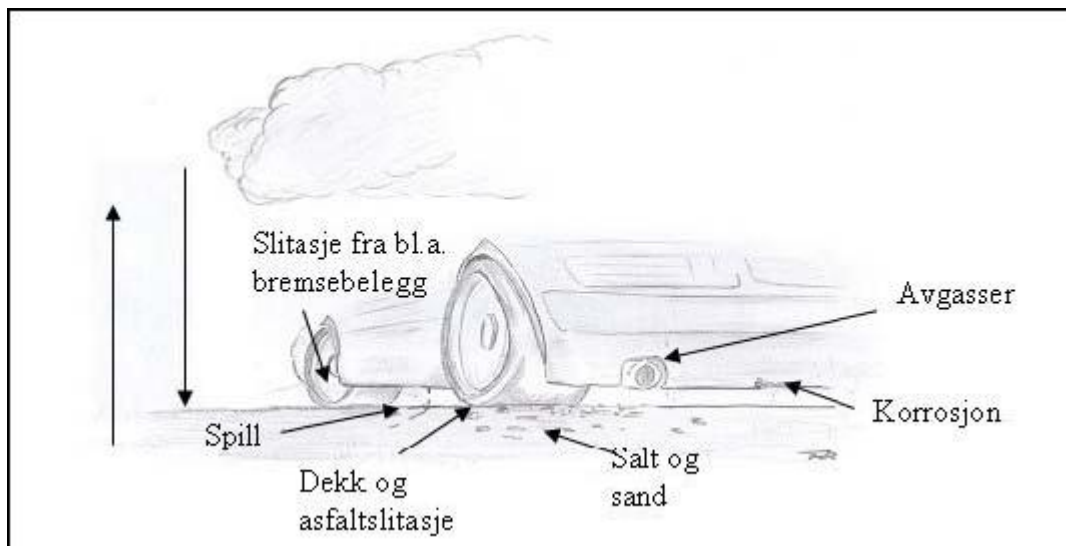
2.4 FORUTSETNINGER - MILJØVURDERINGER

Miljøbelastningene gitt som global klimaendring (drivhuseffekt) knyttet til hver enkelt lokalisering er beregnet på bakgrunn av utslippsfaktorer for ulike transportmåter, se Tabell 4.

Tabell 4 Bidrag til drivhuseffekt målt i kg CO₂-ekvivalenter per personkm for ulike transportmidler, [5], [6], [7].

Utslippsfaktorer		Gange/sykkel	Bil	Buss	Tog
Drivhuseffekt	kg CO ₂ -ekv/pkm	0	0,251	0,114	0,015

Ved beregning av svevestøv fra biler og busser er svevestøv som skyldes dekk- og veidekkeslitasje og slitasje fra bremseanlegg inkludert, se Figur 6.



Figur 6 Partikler fra vegtrafikken. Kilde Statens vegvesen (2003) [8]:

Svevestøv fra avgasser er ikke inkludert. Bruk av piggdekk er den største årsaken til generering av svevestøv fra vegdekke. Det er i denne studien antatt at piggdekk forårsaker dannelse av svevestøv på 10 g/km [8]. Videre er det antatt at gjennom året bruker 25% av bilparken som er underlagt denne studien piggdekk.

Energiforbruk for drift av høgskolebygg er basert på et gjennomsnitt for høgskolebygg i Elverum, Grimstad, Harstad, Hønefoss, Rena og Tromsø, 2002-2004 [9]. Snittet er oppgitt til 198 kWh/år. Gjennomsnittet for de samme høgskolene når det gjelder arealeffektivitet er 10 kvm/bruker.

2.5 FORUTSETNINGER – KOSTNADER OG TIDSBRUK

For å beregne de privatøkonomiske kostnadene knyttet til bilbruk er det benyttet anbefalinger fra Statens vegvesens veiledning for konsekvensutredninger [10]. Her er privatøkonomisk kostnad for lette kjøretøyer satt til 2,08 kr/km.

For tog og buss er det brukt dagens priser for månedskort for henholdsvis 11 måneder for ansatte og 10 måneder for studenter. Det er antatt studentrabatt. Prisene er gitt i Tabell 5.

Tabell 5 Kostnader for månedskort for tog [11] og buss [12].

	Tog Månedskort		Buss Månedskort	
	Ansatte	Studenter	Ansatte	Studenter
Moss – Halden	2 046	1 228	1 000	370
Moss – Fredrikstad	1 199	719	1 000	370
Moss – Sarpsborg	1 486	892	1 000	370
Fredrikstad - Sarpsborg	817	490	610	370
Fredrikstad - Halden	1 392	835	1 000	370
Sarpsborg - Halden	1 105	663	1 000	370

For tidbruk for de ulike transportmidlene er det for tog og buss benyttet rutetabeller som grunnlag, mens det for bil er tatt utgangspunkt i fartsgrenseverdiene. For gange er det antatt 5 km/h.

2.6 SIMULERING

Det er foretatt en simulering hvor kollektivandelen øker. Det er forutsatt følgende for de ulike lokaliseringalternativene:

Valaskjold

- Studenter og ansatte som bor mindre enn 400 m fra RV 109/111 i Fredrikstad tar buss til Valaskjold (forutsetter en høyere frekvens på busstilbudet forbi Greåker).
- Halvparten av ansatte og studenter som er bosatt utenfor bussgrensen (<400 m), men relativt nært sentrum tar buss fra Fredrikstad.
- Halvparten av alle studenter og ansatte bosatt i Moss, Råde og Halden tar tog til Sarpsborg.

Grålum:

- Studenter og ansatte som bor mindre enn 400 m fra RV 109/111 i Fredrikstad tar buss til Grålum (forutsetter en høyere frekvens på busstilbudet forbi Greåker).
- Halvparten av ansatte og studenter som er bosatt utenfor bussgrensen (400 m), men relativt nært sentrum, tar buss fra Fredrikstad.

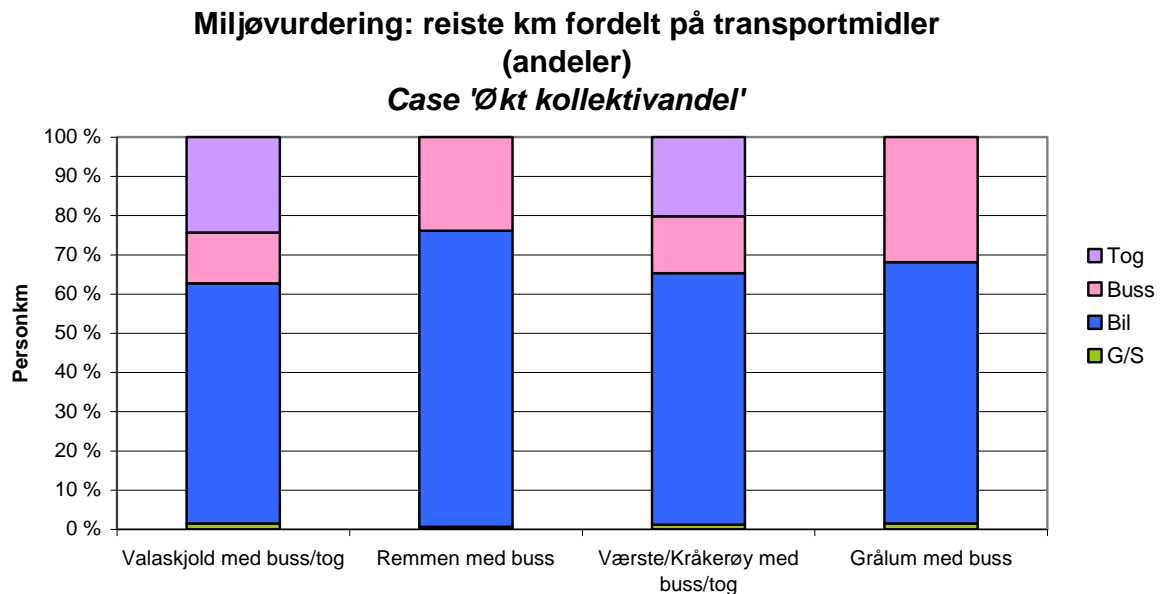
Vørste/Kråkerøy:

- En høyere frekvens på busstilbudet forbi Greåker, slik at de som bor <400 m fra denne bussruten velger dette som transportmiddel til Fredrikstad.
- Halvparten av ansatte og studenter som er bosatt utenfor bussgrensen (400 m), men relativt nært sentrum, tar buss fra Sarpsborg.
- Halvparten av alle studenter og ansatte bosatt i Moss, Råde og Halden tar tog til Fredrikstad.

Remmen:

- Halvparten av studenter og ansatte bosatt i Sarpsborg vest for Glomma tar buss til Halden, samt at halvparten av alle studenter og ansatte bosatt i Moss, Råde og Fredrikstad tar buss til Halden.

På bakgrunn av dette er det beregnet antall personkilometer for ulike transportformer for hver av de ulike alternative lokaliseringene med økt kollektivandel. Figur 7 viser den prosentvise fordelingen mellom de ulike transportmidlene for de ulike alternative lokaliseringene.



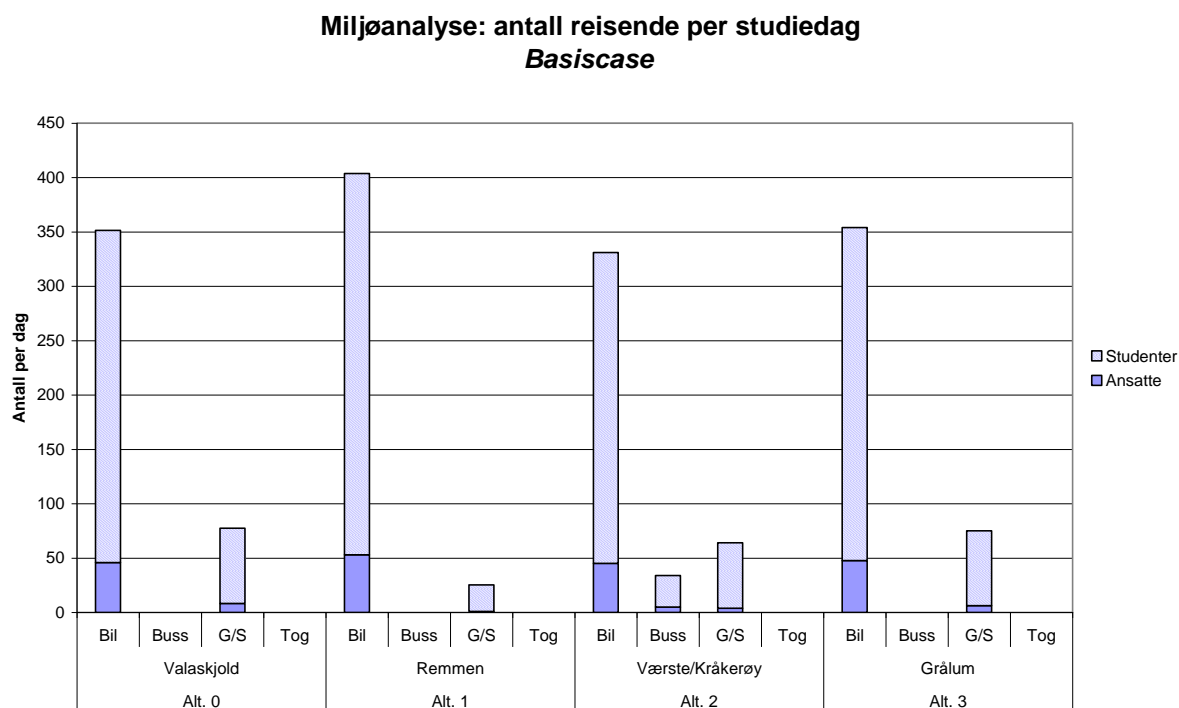
Figur 7 Prosentvis fordeling av personkilometer fordelt på tog, buss, bil og gange/sykkel ved økt kollektivandel.

3 RESULTATER OG DISKUSJON

Den nasjonale reisevaneundersøkelsen fra 2001 [1] viser til at en arbeidsreise er i gjennomsnitt knapt 14 kilometer lang og tar 21 minutter hver vei. 60 prosent av arbeidsreisene er under 10 kilometer, 28 prosent er under tre kilometer. Tre av fire bruker under 30 minutter til/fra arbeid, bare fem prosent bruker over en time.

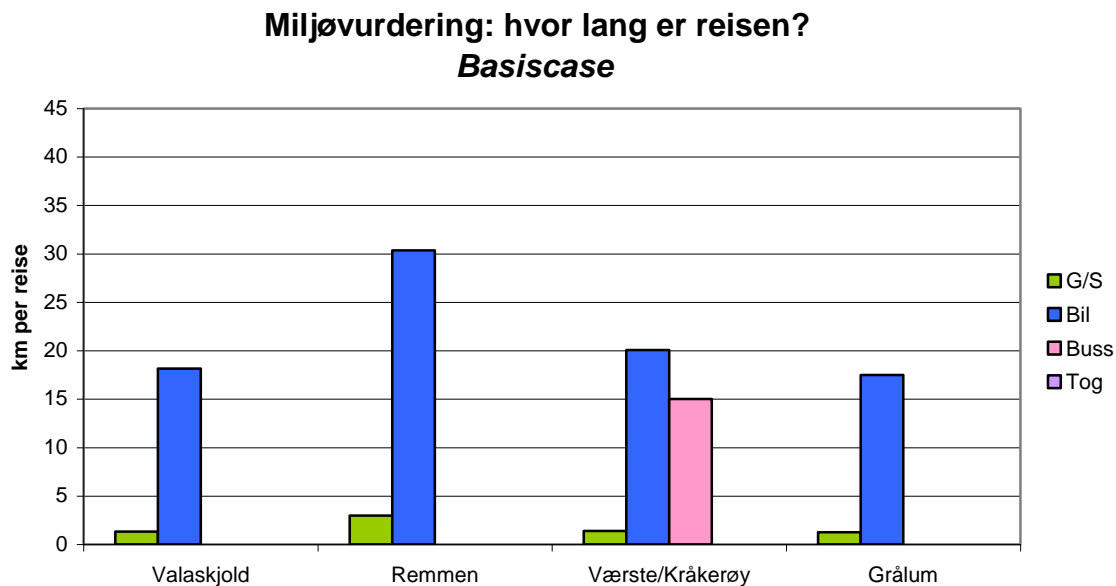
I vår studie er gjennomsnittsreisen (én vei) for de ulike lokaliseringalternativene: Valaskjold 15,1 km, Remmen 28,8 km, Værste/Kråkerøy 17,0 km og Grålum 14,7 km. Da er ikke gange i forbindelse med kollektivtransport tatt med.

Figur 8 viser fordelingen mellom de ulike transportmidlene for det totale antall ansatte og studenter per dag for de ulike lokaliseringalternativene.



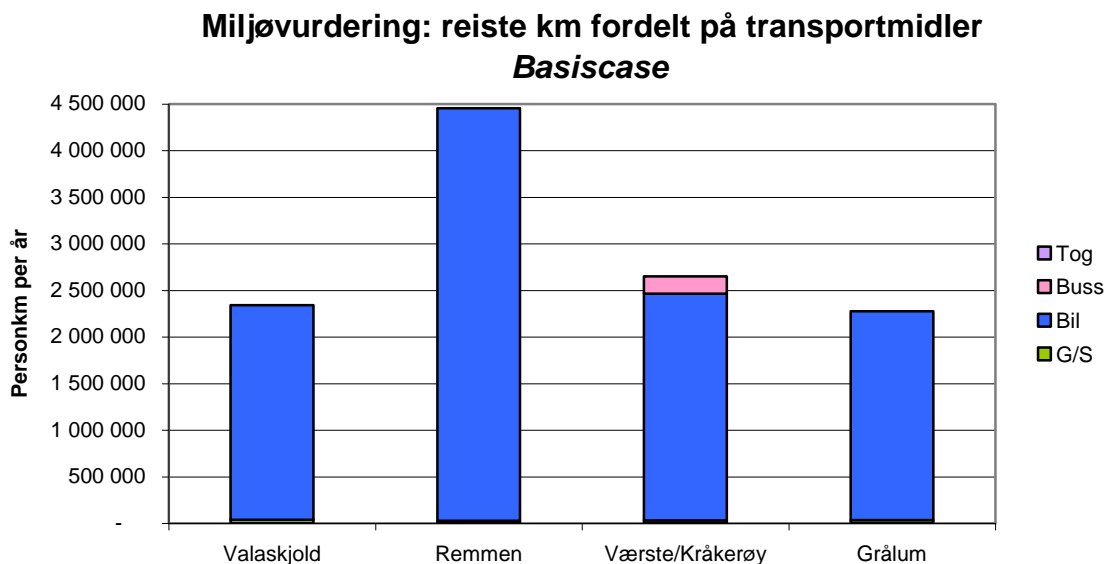
Figur 8 Fordeling av antall reisende per dag fordelt på ulike transportmidler for de ulike alternative lokaliseringer.

Lengden på disse reisene er gitt i Figur 9.



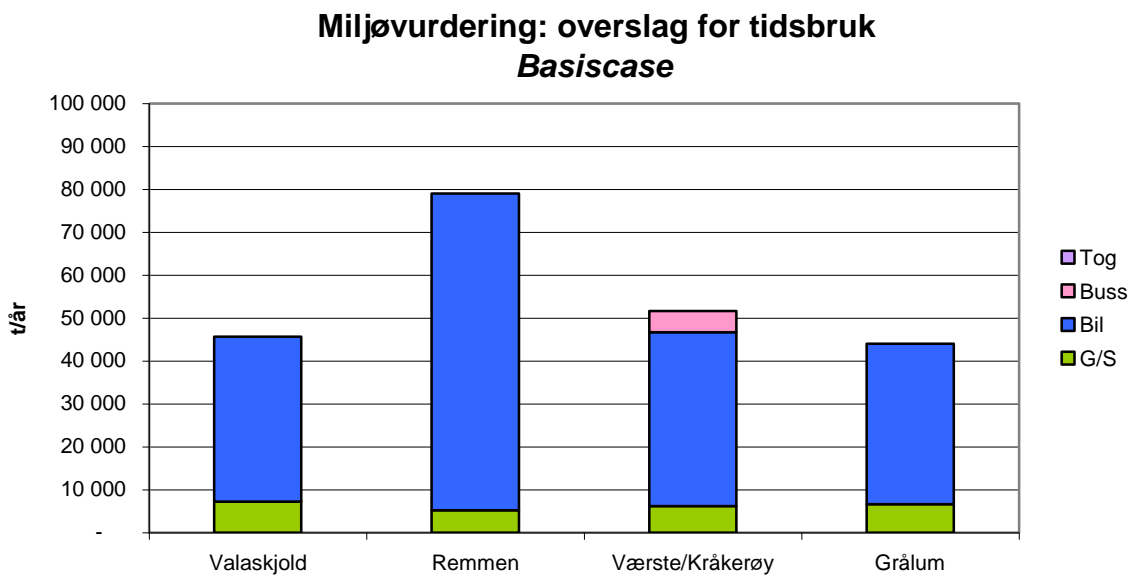
Figur 9 Lengde på reise for ulike transportmidler knyttet til de ulike lokaliseringalternativene.

Transportarbeidet ansatte og studenter utfører i løpet av ett år er vist i Figur 10. Dette er basert på bosetning for studenter og ansatte i skoleåret 2005/2006. Det er ikke foretatt noen vurdering av hvordan dette bildet endrer seg med endret bosetning, eller hvilke faktorer som påvirker bosetningsmønsteret.



Figur 10 Antall årlige personkilometer fordelt på tog, buss, bil, gange/sykkel for de fire ulike lokaliseringalternativene

Det årlige tidsforbruket knyttet til reise til og fra studie-/arbeidssted for de ulike lokaliseringalternativene er vist i Figur 11.

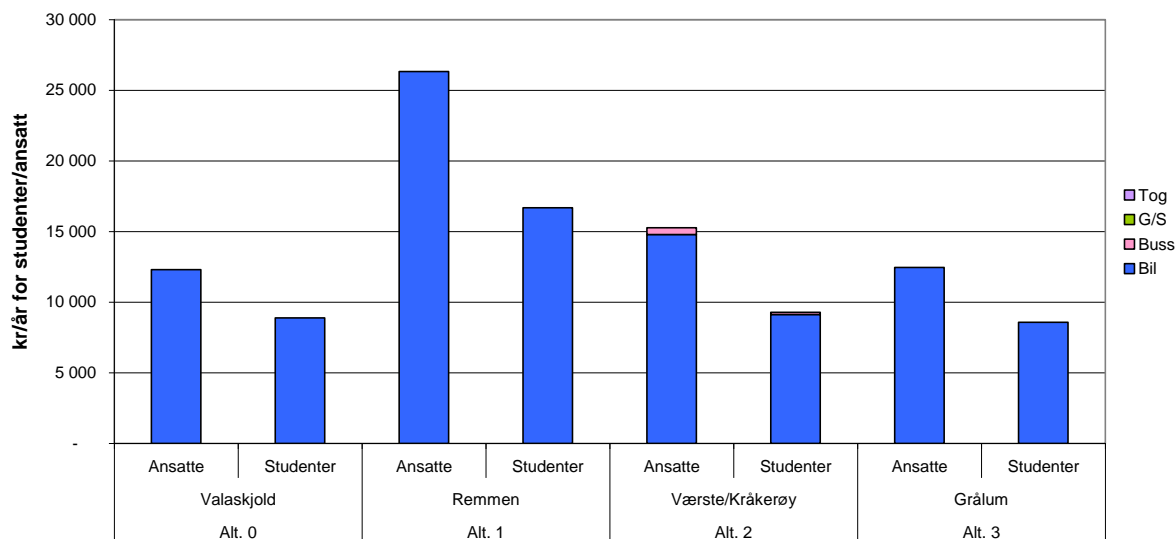


Figur 11 Årlig tidsforbruk fordelt på ulike transportformer for de ulike lokaliseringalternativene.

Differansen mellom laveste og høyeste tidsforbruk tilsvarer ca. 35.000 timer, dvs. ca. 2,5 årsverk per år går med til ekstra transportarbeid.

De privatøkonomiske kostnadene per ansatt og student knyttet til transportarbeidet for de ulike lokaliseringalternativene er vist i Figur 12.

**Miljøanalyse: overslag for privatøkonomisk transportkostnad
for gjennomsnittstudent og -ansatt
Basiscase**



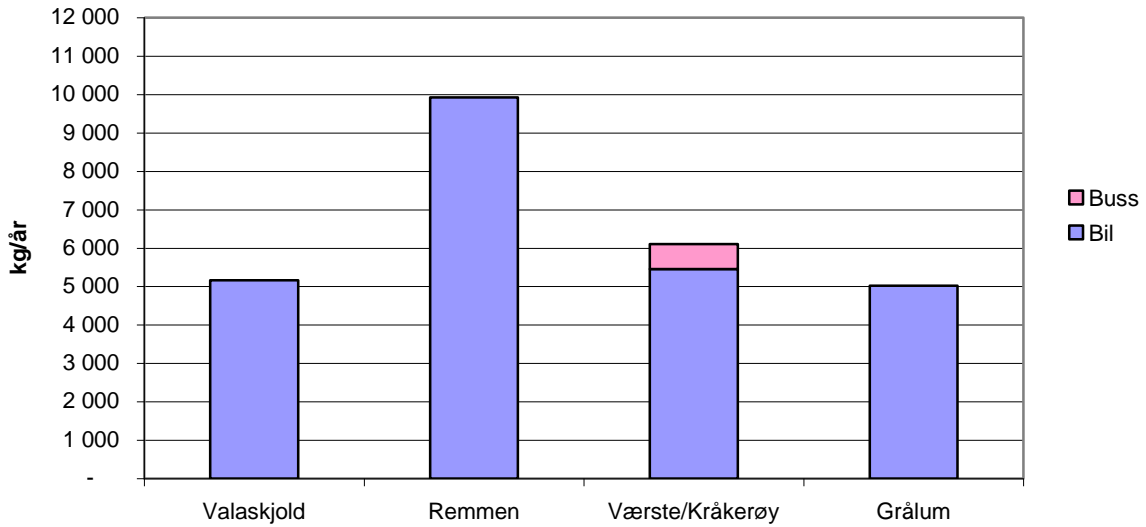
Figur 12 Privatøkonomiske konsekvenser for studenter og ansatte knyttet til transportarbeidet for de ulike lokaliseringalternativene.

Dette tilsvarer en årlig total kostnad for Remmenalternativet – som er det mest kostnadsintensive – på 7,7 mill kr/år, mens det minst kostnadsintensive alternativet har en årlig kostnad på 3,9 mill kr per år (Grålum). De totale årlige beløpene tilknytning til alternativene Valaskjold og Værste/Kråkerøy er på hhv 4,0 og 4,3 mill kr per år.

Som en ser av figur er det forskjeller på årlige kostnader for studenter og ansatte. Dette påvirkes av hvor disse er bosatt i forhold til de ulike lokaliseringalternativene og at studenter har færre studiedager per år enn ansatte har arbeidsdager.

Figur 13 viser hvor mye svevestøv som biltransporten fra denne studien genererer ved lokalisering på Valaskjold sammenlignet med hva andel svevestøv vil bli ved flytting av studiestedet til hhv Remmen, Værste på Kråkerøy eller Campus Borg på Grålum.

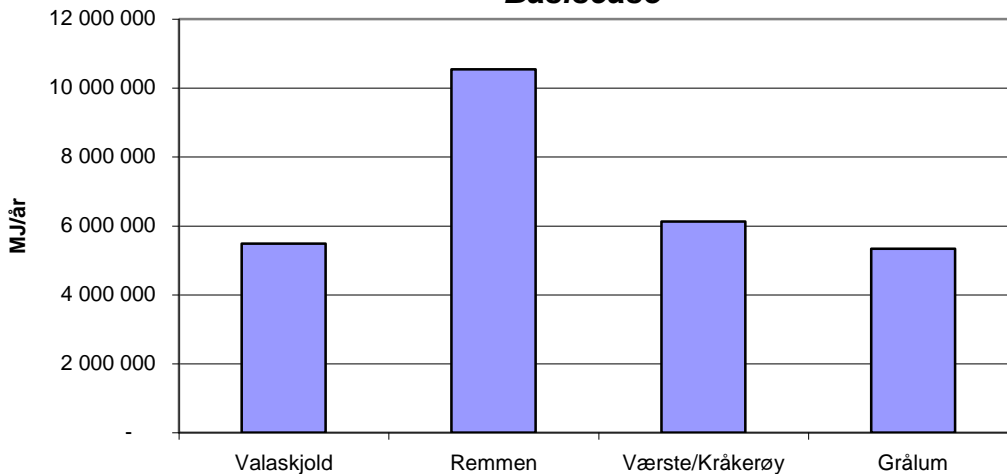
**Miljøvurdering: overslag for partikler
fra vegdekke, dekk og brems
Basiscase**



Figur 13 Menge svevestøv fra bil og busstransport for dagens lokalisering på Valaskjold sammenlignet med transportrelaterte utslipp ved flytting av studiestedet til hhv. Remmen i Halden, Værste på Kråkerøy og Campus Borg på Grålum.

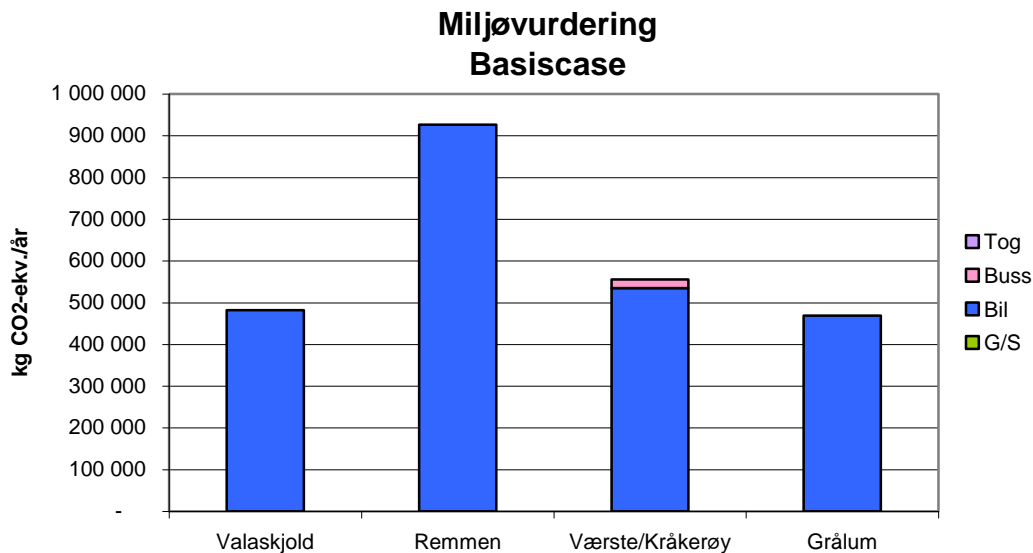
Figur 14 viser det totale energiforbruket transportarbeidet generer ved lokalisering på Valaskjold sammenlignet med flytting av studiestedet til hhv Remmen, Værste på Kråkerøy eller Campus Borg på Grålum.

**Miljøvurdering: bruk av primærenergi
Basiscase**



Figur 14 Forbruk av energi knyttet til transportarbeidet for de fire ulike lokaliseringsarbeidene. Energiforbruket knyttet til å utvinne drivstoff er inkludert i tallmaterialet.

Figur 15 viser hva miljøkonsekvensen fra det totale transportarbeidet er - målt i CO₂-ekvivalenter - ved dagens bosettingsmønster og lokalisering på Valaskjold sammenlignet med hva miljøkonsekvensene vil bli ved flytting av studiestedet til hhv Remmen, Værste på Kråkerøy eller Campus Borg på Grålum.



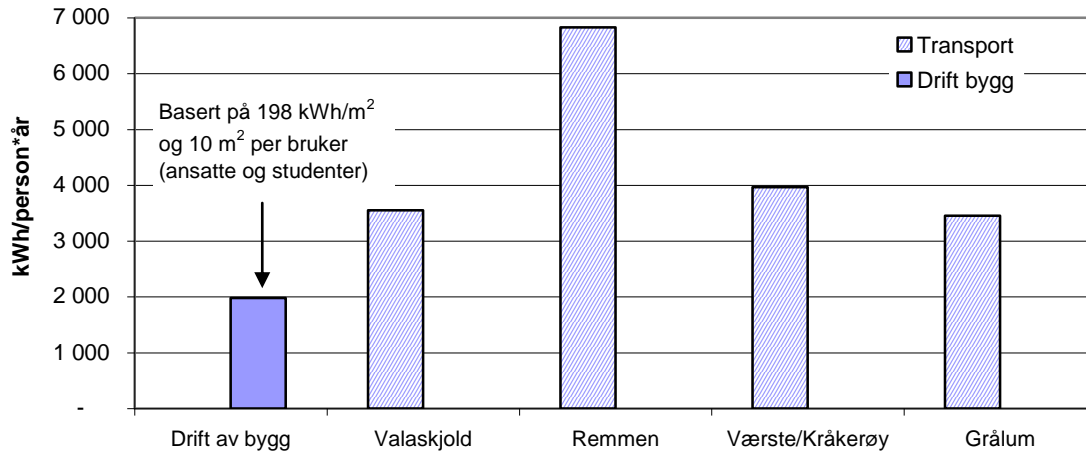
Figur 15 Transportrelaterte utslipp - målt i CO₂-ekvivalenter - basert på dagens lokalisering på Valaskjold sammenlignet med transportrelaterte utslipp ved flytting av studiestedet til hhv. Remmen i Halden, Værste på Kråkerøy og Campus Borg på Grålum.

Vi ser at Remmen-alternativet kommer betydelig dårligere ut enn de tre andre alternativene. Forskjeller mellom de tre andre alternativene ligger innenfor feilmargin i analysen.

Figur 16 viser energi for oppvarming av en gjennomsnittlig høyskolebygning per bruker og år [9] sammenlignet med energiforbruket for å reise til og fra jobb per bruker og år for de ulike lokaliseringalternativene.

Miljøvurdering: bruk av primærenergi Basiscase

Drift av bygg sammenlignet med transport for studenter og ansatte

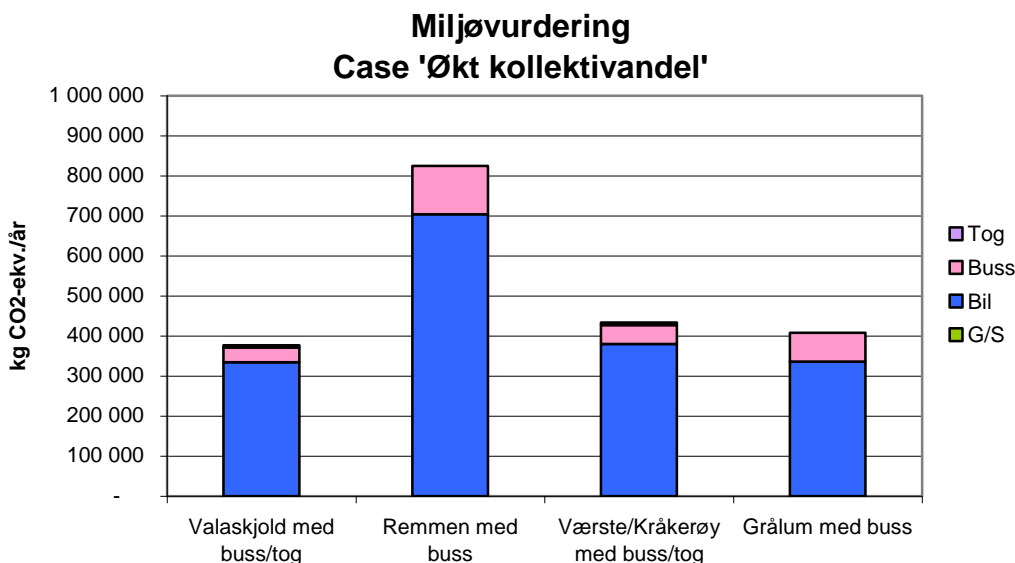


Figur 16 Energiforbruk knyttet til oppvarming av en gjennomsnittlig høyskolebygning per person og år sammenlignet med energiforbruket for å reise til og fra jobb per bruker og år for de ulike lokaliseringalternativene.

Figuren viser at energiforbruket knyttet til drift av bygget per bruker er betydelig lavere enn energiforbruket knyttet til transport til og fra arbeidssted per bruker. I tillegg er ikke transportarbeid knyttet til reiser i jobb i forbindelse med møter, kurs etc. tatt med i analysen. Denne type kunnskap er viktig å ta inn som en del av beslutningsunderlaget med tanke på å ivareta rollen som ansvarlig samfunnsaktør. Erfaringsmessig er dette fraværende i utbyggingssaker.

Et annet viktig aspekt ved miljøvurderinger relatert til utbygginger er at man - i den grad miljøvurderinger av materialer eller bygget blir vurdert – kun vurderer miljøbelastninger ved å produsere materialene og evt. transporten av disse til byggeplass. Studier viser at bruksfasen står for 70 – 90% av miljøbelastningene. Det er derfor viktig å foreta materialvalg ut i fra en helhetlig livsløpstankegang.

Det er foretatt en simulering hvor bruk av kollektive transportmidler har økt og hvor det er antatt at kollektivtilbudet økes. Figur 17 viser resultatene fra simuleringen. Se kapittel 2.6 for nærmere beskrivelse av forutsetninger.



Figur 17 Transportrelaterte utslipp - målt i CO₂-ekvivalenter - basert på en høyere kollektivandel enn basis caset for dagens lokalisering på Valaskjold sammenlignet med transportrelaterte utslipp ved flytting av studiestedet til hhv. Remmen i Halden, Værste på Kråkerøy og Campus Borg på Grålum.

Økningen i kollektivandel for lokalisering på Valaskjold, Grålum og Remmen er basert på en antatt økt frekvens på allerede eksisterende bussruter. Dette mener vi er et realistisk tiltak.

Det er antatt en økning i antall togreisende til Fredrikstad. Dette forutsetter at motivasjonen for å gå fra jernbanestasjonen til Værste er tilstede eller at man tilrettelegger for f.eks. et sykkeltilbud. Tilsvarende forutsettes det at det tilrettelegges for en tilsvarende enkel tilkomst til jernbanestasjonen på hjemstedet.

Remmen-alternativet er fremdeles det miljømessig dårligste alternativet målt i CO₂-ekvivalenter.

Studien har noen viktige begrensninger som bør trekkes fram:

- Adresselistene som denne studien baserer seg på er noe mangelfulle, først og fremst ved at en ikke med sikkerhet kan fastsette skille mellom fastboende og hybelboende studenter. Det får den konsekvens, at noen av de studenter som er definert som fastboende i Sarpsborg kan være hybelboere og skulle dermed vært "flyttet" til studiestedet for beregningene i hver av de andre lokaliseringalternativene.
- Det er ikke foretatt noen vurdering av hvordan lokalisering påvirker valg av studiested eller hvorvidt det er en overhyppighet av studenter fra det lokale stedet som velger den gitt høgskolen. Det vil bl.a. være avhengig av de ulike lokaliseringalternativenes attraktivitet ut i fra andre parametere enn miljø og transportkostnader.

4 KONKLUSJON

De viktigste og mest interessante funnene i analysen er:

- Remmen-alternativet er klart dårligst både miljømessig og privatøkonomisk når det gjelder transport.
- Forskjellene når det gjelder miljømessige og privatøkonomiske konsekvenser knyttet til transport for de øvrige lokaliseringalternativene er relativt marginale og innenfor feilmarginen.
- Sammenlignet med energiforbruket for oppvarming av høgskolebygg, er energiforbruket for transport til og fra arbeids-/studiested betydelig høyere for alle lokaliseringalternativene. Dette synliggjør viktigheten av å inkludere lokalisering og infrastruktur i tidligfaseplanlegging.

5 REFERANSER

- [1] Denstadli og Hjorthol (2002): Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2001 – nøkkelrapport (TØI-rapport 588/2002)
- [2] Lian: RVU 2001 – Reiseomfang og transportmiddelbruk (TØI-rapport 604/2002)
- [3] Denstadli og Hjorthol (2003): RVU 2001 – Reiser til fots (TØI-rapport 641/2003)
- [4] NAF ruteplanlegger på internett; <http://www.geoweb.no/veibok/index.jsp>.
- [5] Flugsrud, K., Gjerald, E., Haakonsen, G. and Sigurd (2000): The Norwegian Emission Inventory - Documentation of methodology and data for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants. The Norwegian Pollution Control Authority and Statistics Norway, SFT/SSB-report 2000/1, ISBN 82-537-4770-5, Oslo.
- [6] Askham, C., Vold, M. and Rønning, A. (1998): Life Cycle Inventory of Norwegian energy carriers, oil and gas. STØ-report OR 52.98, Fredrikstad.
- [7] Ecoinvent database, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, [Empa](http://www.ecoinvent.ch/en/index.htm), Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research.
<http://www.ecoinvent.ch/en/index.htm>
- [8] Statens vegvesen (2003): Miljøvennlige vegdekker. Forprosjekt, Intern rapport nr. 2336, Teknologidivisjonen, Oslo.
- [9] Statsbygg (2005): Sammenligning av energiforbruk for 10 høgskolebygninger, 2003-2004, excel-fil, Statsbygg, Oslo.
- [10] Statens vegvesen (2006): Konsekvensanalyser. Veiledning. Håndbok 140, Oslo.
- [11] www.nsb.no
- [12] www.ostfold-kollektiv.no



Stiftelsen Østfoldforskning

Stiftelsen Østfoldforskning
Gamle Beddingsvei 2, 1671 Kråkerøy
Boks 276
1601 Fredrikstad
Telefon 69 35 11 00
Telefax 69 34 24 94
E-post: firmapost@sto.no

Stiftelsen Østfoldforskning er et regionalt senter for forskning, utvikling og kompetanseformidling innenfor forebyggende miljøvern, innovasjon og næringsutvikling.