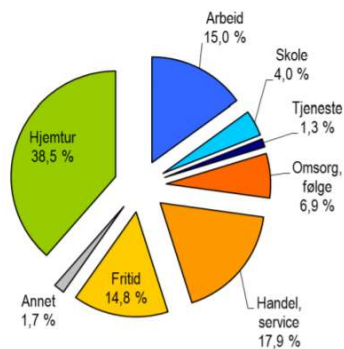


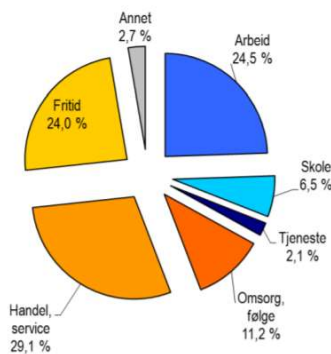
Modell for sykkelpotensial i Bergen

Det er laget en modell over potensialet for sykkelturer i Bergen. Modellen er bygget opp av genererte sykkelreiser innenfor de reisemålene som fremgår av forrige reisevaneundersøkelse (RVU 2013).

De ulike reisemålene består av handels- og servicereiser, arbeidsreiser og fritidsreiser, i tillegg til omsorg-/følgereiser, skolereiser, tjenestereiser og annet. Hjemreiser er en kategori som håndteres på ulike måter i ulike sammenhenger. I denne sammenhengen er hjemreisen regnet som en returreise fra det formålet man reiser ut på. I tillegg er sykling til store kollektivterminaler tatt med (ikke egentlig eget reisemål i RVU, men tas med som forbindelse hvor det er mulig å bruke sykkel). Disse reisene er så slått sammen til en samlet modell for sykkelreisene.



Figur 44: Reisemål; Bergensområdet 2013



Figur 45: Reisemål utenom hjemturen; Bergensområdet 2013

Med 300 000 innbyggere i 2030, vil Bergen totalt generere ca 1 000 000 reiser per dag. Det vil si at et mål om 10% sykkelandel tilsvarer et mål om ca 100 000 sykkelreiser til sammen per dag.

Sannsynligheten for å velge sykkel kan variere innenfor de ulike reisemålene. Det er derfor ikke gitt at 10% sykkelandel totalt innebærer 10% sykkelandel innenfor hvert reisemål.

Turene innenfor de ulike reisemålene er modellert på hver sin måte, basert på kompleksitet og hvilke data vi har tilgjengelig.

Arbeidsreiser

Kortversjon: Det er laget forbindelser mellom alle mulige kombinasjoner av boligpunkt og arbeidsplasskonsentrasjon innenfor 60min reisetid med sykkel (15-16km). Regnestykket for å finne antall sykkelreiser per forbindelse er: Antall boenheter * 2 reiser/bolig * andel av arbeidsplasser som nås fra boligen * sykkelandel.

Fra RVU vet vi at det er ca like mange arbeidsreiser per dag som det er boenheter i Bergen. I tillegg kommer hjemreisen. I modellen er derfor regnet 2 reiser fra hver boenhet per dag.

Vi kjenner ikke til hvor hver enkelt jobber. Dette er noe som forandrer seg over tid gjennom endringer i arbeidsmarkedet, at folk flytter etc. En utredning utført av Hordaland fylkeskommune viste at de fleste jobber i samme bydel eller nabobydelen, mens få reiser på tvers av byen ifm arbeidsreisen. I modellen er det derfor søkt etter alle arbeidsplasskonsentrasjoner som kan nås fra hver bolig innenfor 60min sykkelavstand (tilsvarende 15- 16km). Denne avstanden betyr at de aller fleste når arbeidsplassene i sentrum, mens man ikke når f.eks. fra Åsane til Fana.

De to reisene fra hver boenhet blir splittet opp i desimalverdier til de ulike arbeidsstedene, basert på antall arbeidsplasser på hver lokalitet. Dette innebærer at modellen angir «sannsynlighetsverdier», der summen av alle sannsynlighetene lagt oppå hverandre blir et antall reiser per dag per strekning.

Ettersom vi her opererer med store volumer av data kommer «de store talls lov» til anvendelse, det vil si at selv om vi ikke kjenner til de egentlige arbeidsreisene, så kan vi anta at sumverdiene i kartet tilnærmet riktige.

Det er likevel noen begrensninger i kartet. Dette kommer fra presisjonsnivået vi er i stand til å operere på i beregningene – Ettersom det her er snakk om et svært stort antall teoretisk mulige kombinasjoner av bolig og arbeidssted er det nødvendig å gjøre forenklinger/aggregeringer av grunnlagene. I tillegg er det gjort forutsetninger om sykkelandel på ulike avstander som er mer eller mindre realistiske og som kan diskuteres fram og tilbake.

Boligdatasettet kommer fra matrikkelen, og arbeidsstedsdatasettet fra virksomhets- og foretaksregisteret (VoF). Hver av disse grunnlagene er aggregert til et 100m rutenett for å forenkle beregningen. Blant arbeidsstedsdataene er det kun rutene som har flere enn 100 ansatte som er tatt med. Da står vi igjen med cirka 10 000 representasjonspunkt for bolig, og 167 representasjonspunkter for arbeidsplasskonsentrasjoner. Dette vurderes å gi en grei representasjon for trendene i arbeidsreisene, selv om enkelte detaljer kan gå tapt.

Nettverket som benyttes er også en av forutsetningene for resultatet. Nettverket er generert basert på tilgjengelig vegnett, men minus tunneler og motorveger. Gangtraseer som er mulig å sykle på, er lagt til. Nettverket benytter varierende hastighet avhengig av hellingsgrad, og det er gitt noe høyere hastighet på tilrettelagte ruter framfor ikke-tilrettelagte (i hovedsak 2km/t, 4km/t på utvalgte ekspressruter, f.eks. den framtidige Løvestakktunnelen og Kronstadtunnelen). Dette innebærer at rutevalgene til en viss grad gir prioritet til flatere ruter og bedre tilrettelagte ruter. Det må imidlertid fortsatt sies at nettverket har begrensninger i forhold til at det kan være ulike fremkommelighetsutfordringer lokalt, f.eks. lyskryss, kanter, uoversiktlig trafikkbilde etc, som innebærer at ulike deler av nettet skulle hatt annen hastighet. Dermed bør resultatet i kartet leses som en påstand der en bør gjøre konkrete vurderinger i lys av lokalkunnskap før det eventuelt foreslås tiltak og prioriteringer.

Kartet på neste side viser punktene som er benyttet som grunnlag for arbeidsreisene.

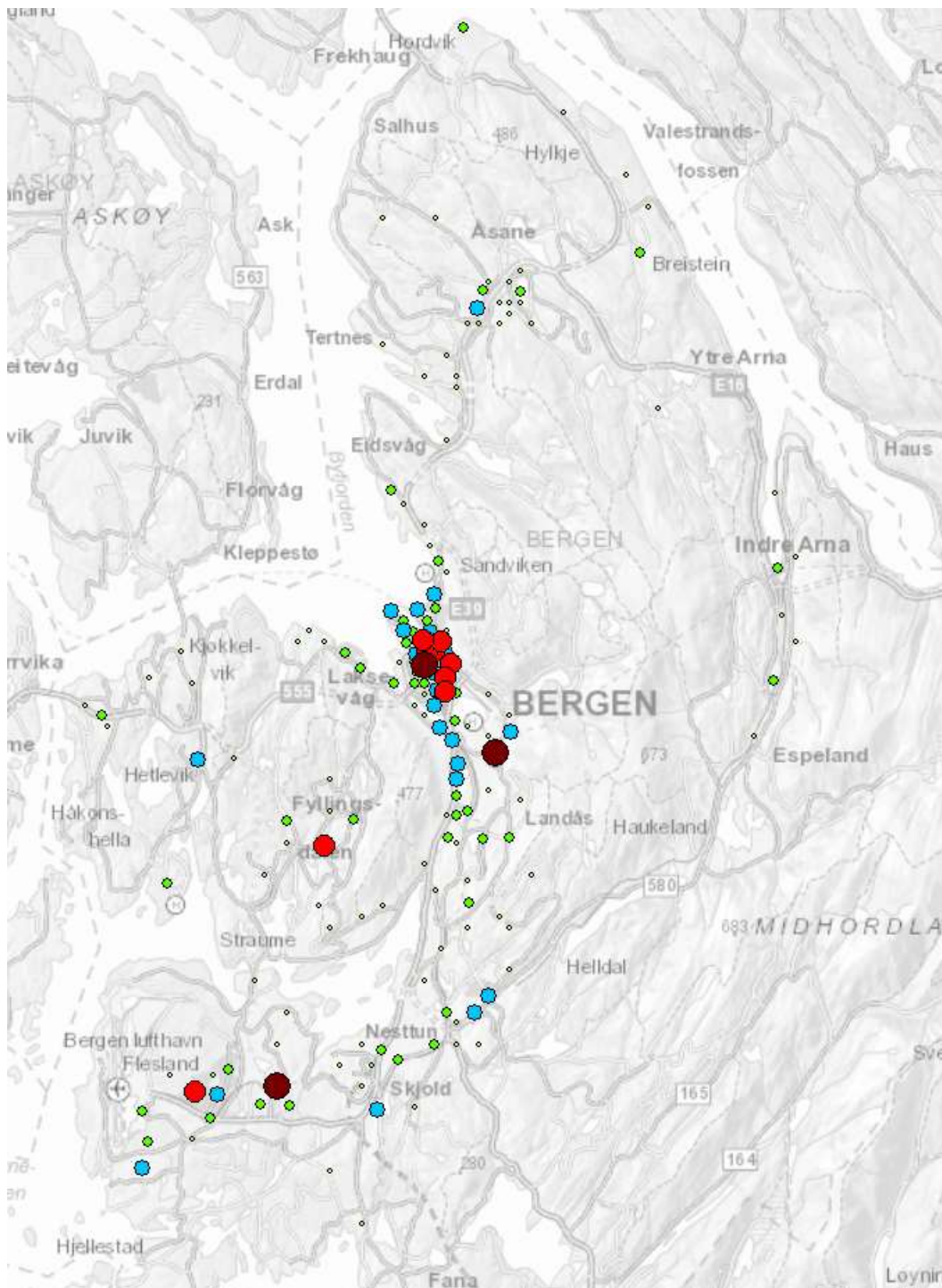
Sykkelandelene som er brukt er:

| | 0-1km | 1-3km | 3-5km | 5-7km | 7-10km |
|---------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Arbeidsreiser | 5% | 20% | 30% | 15% | 5% |

Dette gir 26 100 sykkelreiser, som antas å være et avgjørende bidrag for å oppnå de til sammen 100 000 sykkelreisene vi er på jakt etter. Noe av årsaken til at tallet ikke blir høyere, på tross av nokså høye sykkelandeler, er antakelig det spredte bosettingsmønsteret i Bergen / at mange har lengre reiseavstander til jobb (kan kontrolleres mot AA-registeret).

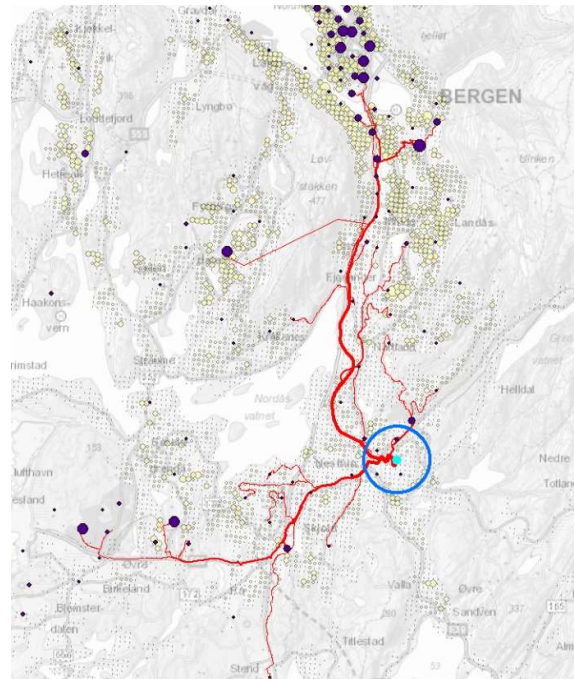
For å få fram kartet som viser antall sykkelreiser per lenke må det først lages en rutetabell som beskriver alle lenkene som benyttes i hver enkelt reise, og deretter skal alle rutene summeres som et antall reiser per lenke (trafikktabell). Denne prosessen er tidkrevende når vi fortsatt har veldig mange forbindelser som skal summeres. I dette tilfellet var de 26100 reisene fordelt på 550 000 kombinasjoner av bolig og arbeidssted. For å gjøre beregningen gjennomførbare la vi derfor vekk alle kombinasjoner med færre enn 0,05 sykkelreiser per dag. Dette reduserte volumet kombinasjoner fra

550 000 til 108 000, uten at vi tapte særlig med detaljer. Dette antallet kombinasjoner var håndterbart innenfor en rimelig beregningstid i verktøyet (ca 8 timer). Gjenværende antall sykkelturner etter denne reduksjonen var i overkant av 22000.



Figur 1: Arbeidsplasskonsentrasjonene som er lagt til grunn i modellen. Større prikk angir flere arbeidsplasser.

Vi kan demonstrere verktøyets virkemåte ved å ta tak i et eksempel. Boenhetene er aggregert til et 100m rutenett. Tar vi tak f.eks. et på Øvsttun, så er det i dette punktet (se kartet nedenfor) 54 boenheter, altså tilsvarende 108 reiser før fordeling på reisemiddel. Fra dette punktet er det 39 ansattekonsentrasjoner som nås innenfor 60min sykkelavstand. Disse konsentrasjonene har til sammen 82817 ansatte. De 108 reisene fordeles da på de 39 ansattekonsentrasjonene etter hvor mange ansatte det er ved hver enkelt konsentrasjon. Haukeland og Sentrum er viktige målpunkt, men det er også store konsentrasjoner i Ytrebygda. I verktøyet beregnes trase ut fra hva som gir korteste reisetid med sykkel, og vi får hvilken avstand det er til hvert beregningspunkt. Da kan vi angi sykkelandeler på de ulike avstandene, som så gjør at vi kan angi hvor mange sykkelreiser de 108 reisene konverterer til i dette tilfellet. I dette tilfellet ligger flere av de viktige tyngdepunktene i relativt stor sykkelavstand, f.eks. Haukeland, ligger 9,1 km unna og dermed en definert sykkelandel på 5%. Haukeland utgjør 11% av arbeidsplassene som nås fra lokaliteten, dvs at antallet sykkelreiser mellom denne lokaliteten og Haukeland er $54 \text{ boliger} * 2 \text{ reiser/bolig} * 11\% \text{ andel av reisene} * 5\% \text{ sykkelandel}$, som blir lik 0,6 sykkelreiser. Summen av sykkelreiser fra denne lokaliteten til alle ansattekonsentrasjonene som nås blir på 4,3 reiser, altså blir sykkelandelen nokså lav, grunnet lange avstander til arbeidsplasskonsentrasjonene.



Det samlede kartet er summen av beregningene fra alle boligkonsentrasjonene lagt oppå hverandre.

Handels- og servicereiser

Det er her benyttet et mer finmasket nett boliger (50m oppløsning) enn for arbeidsreisene, ettersom vi her har en enklere beregning. Studentboliger er også inkludert i boliggrunnlaget, det vil si et tillegg på 4200 boenheter.

Det er vurdert å kun være nødvendig å beregne avstand til nærmeste butikk/handelskonsentrasjon.

Denne kategorien reiser er delt i to deler:

- Dagligvarereiser
- Reiser ifm øvrig handels- servicetilbud.

Det er regnet 1 reise fra hver bolig for hver av kategoriene, det vil si at i sum har vi gitt de like mange reiser som arbeidsreisene, men på grunn av at målpunktsdataene er forskjellig og vi angir andre sykkelandeler innenfor dette deltemaet, blir det resulterende volumet sykkelreiser annerledes.

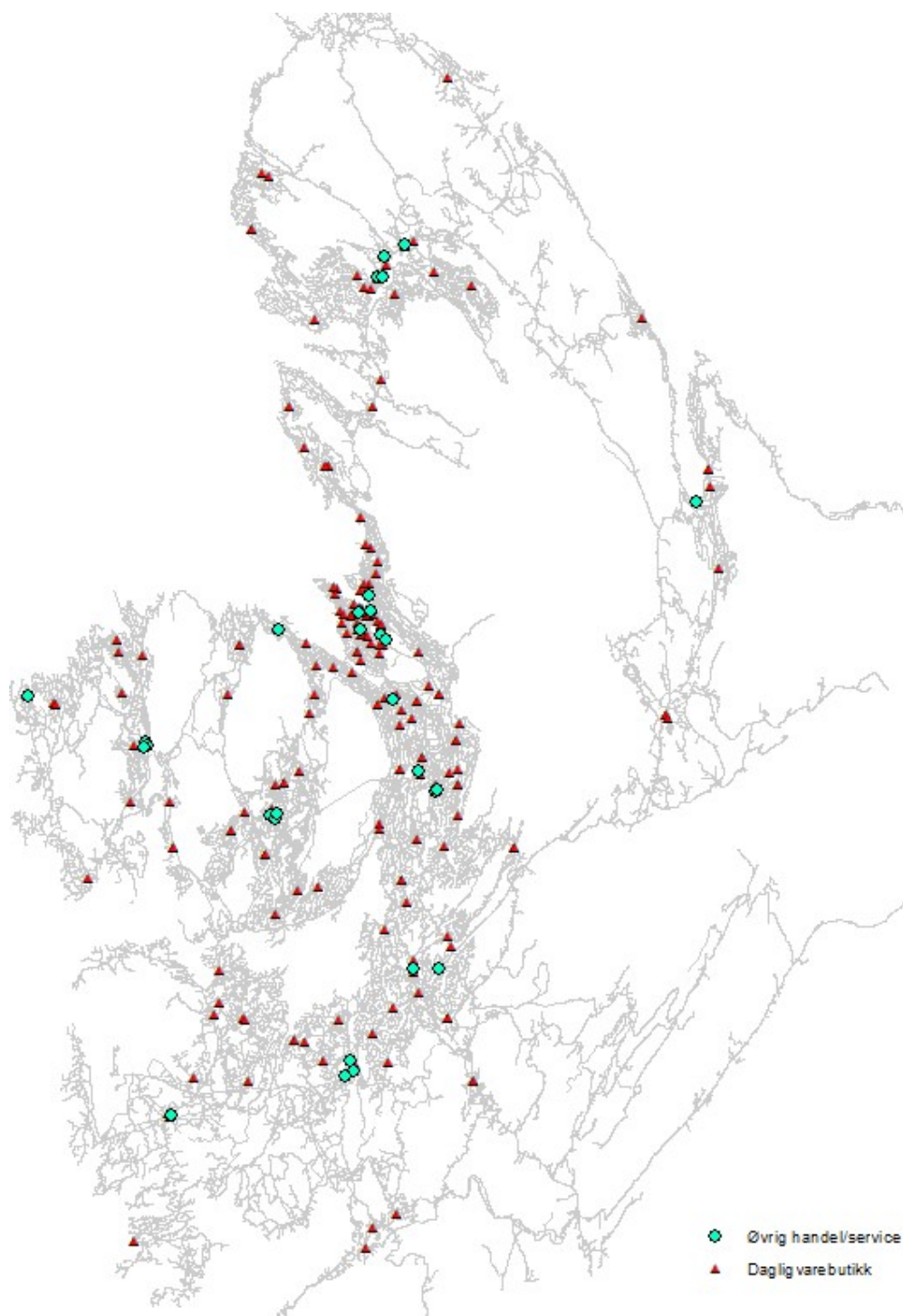
Vi har gode data for dagligvareforretningene. Det finnes 201 dagligvareforretninger med flere enn 5 ansatte i Bergen. 97,5% av alle boligene har en dagligvareforretning innenfor 3km fra bolig.

For å identifisere øvrig handel og service er det først gjort uttrekk av relevante virksomheter fra virksomhets- og foretaksregisteret og utført tester med tetthetsanalyser på ulike komponenter herfra. I praksis viser det seg at bydelsentrene og kjøpesentrene i stor grad utgjør tyngdepunktene for denne typen tilbud. Disse senterområdene er derfor valgt som representasjonspunkt for den øvrige handels- og servicetrafikken.

Kart som viser begge målpunktdatasettene er vist på neste side. Som sykkelandeler er følgende benyttet.

| | 500-1000m | 1000-3000m | 3000-5000m | 5000-7000m |
|--------------------------------|-----------|------------|------------|-----------------|
| Dagligvare | 5% | 15% | 5% | (ikke relevant) |
| Øvrig handel- og servicetilbud | 3% | 12% | 7% | 3% |

Dette gir 8800 sykkelreiser ifm dagligvare, og 10800 sykkelreiser ifm øvrig handels- og servicetilbud. Det vil si at det ligger 19600 sykkelreiser innenfor handels- og servicereiser i modellen. Det vil si at for sykkel så er handels- og servicereisene en viktig del av modellen, men i noe mindre grad enn arbeidsreisene.



Figur 2: Målpunkter for henholdsvis dagligvareforretninger og definerte handels-/servicesentere

Fritidsreiser

Fritidsreisene er lik handels- og servicereisene delt i to kategorier:

- Tur/idrettsreiser: Dette kan være reiser med idretts-, tur- eller fritidsformål, f.eks. gåturer, trening, reiser til idrettssenter eller idrettsanlegg, byfjell osv.
- Kultur- og utelivsreiser: Dette omfatter reiser til fritidstilbud som aktivitet på kulturhus og religiøse bygg, uteliv på kino/pub, restaurant etc.

Den første kategorien, tur/idrett er såpass uoversiktlig med mange målpunkt og lite kunnskap om hvordan reisene faktisk foretas. I en del tilfeller er det nok aktuelt å reise med sykkel, f.eks. fra hjemme til et idrettsanlegg, men en stor andel turer vil også være f.eks. til nærmeste byfjell eller parkområde, eller med andre reisemidler til treningssenteret. Denne kategorien reiser er derfor i første omgang holdt utenfor.

Blant kultur- og utelivsreisene er det mulig å identifisere konsentrasjoner av tilbud i de ulike bydelsentrene og i sentrum. Dette er gjort ved å gjøre analyser av bygnings- og virksomhetsdata. Se kart for hvor målpunktene er plassert på neste side.

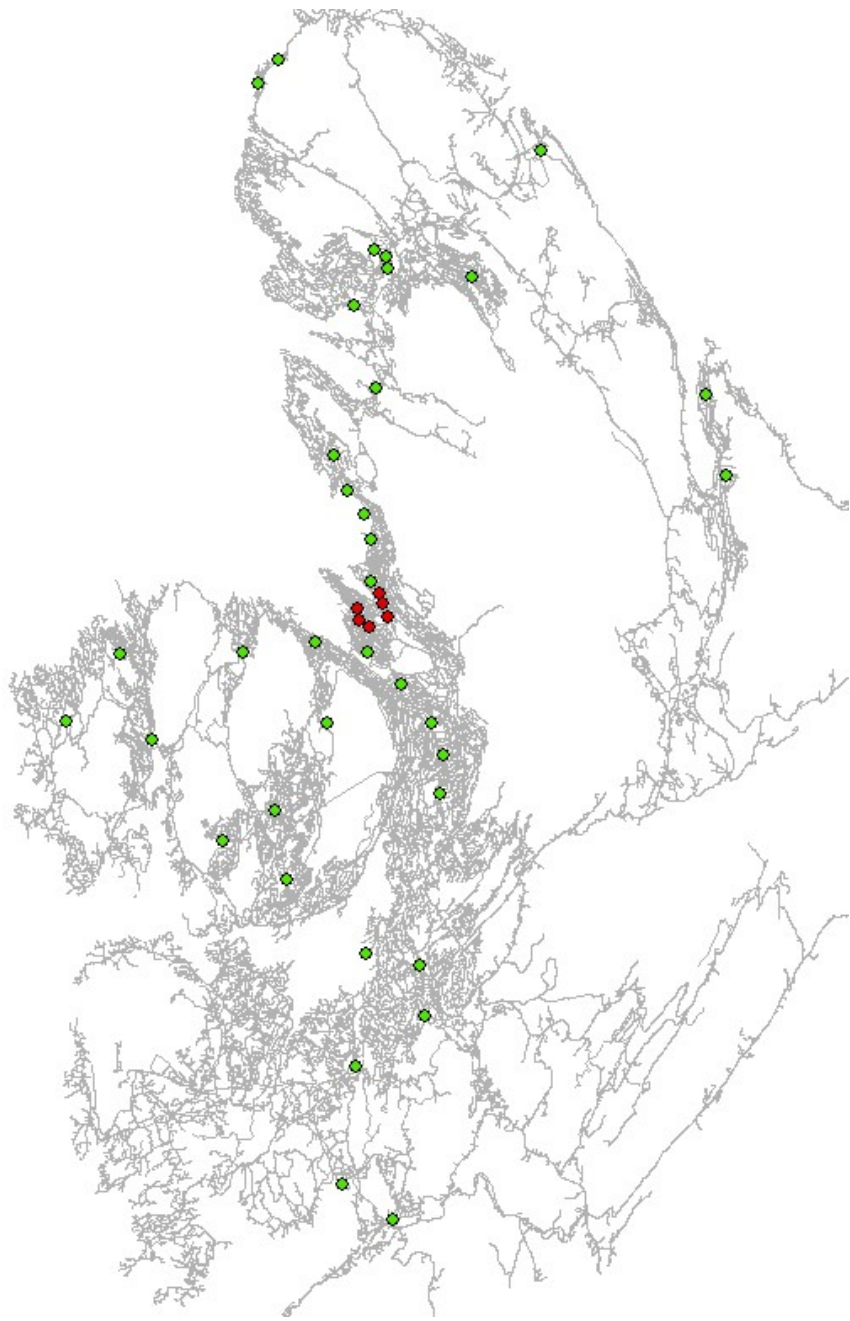
Som for handels-/servicereisene regner vi 1 reise fra hver bolig per kategori, hvor vi altså her kun får med oss kultur- og utelivsreisene.

Vi vet ikke hvordan reisene foregår mellom de ulike boligene og målpunktene. Det som er lagt til grunn her er at halvparten av kultur- og utelivsreisene skjer til nærmeste lokale kultur-/utelivstilbud, mens den andre halvparten går til Bergen sentrum.

Som sykkelandeler er det lagt inn:

| | 1000-5000m | 5000-7000m |
|--------------------------|------------|------------|
| Kultur- og utelivsreiser | 20% | 5% |

Dette gir ca 11 800 sykkelreiser. Altså er dette temaet i modellen noe «lettere» vektet sammenliknet med arbeidsreisene og handels- og servicereisene.



Figur 3: Målpunkter for kultur- og utelivsreiser (fritidsreiser) – sentrum er definert som egen kategori og vektet dobbelt i forhold til de øvrige punktene.

Reiser i forbindelse med skole/opplæring

Innenfor skole- opplæringsreiser har vi benyttet 5 kategorier / delanalyser:

- Studentreiser
- Videregående skole-reiser
- Ungdomsskolereiser
- Barneskolereiser
- Følgereiser til barnehage (sykkelvogn)

I RVU inngår de tre første av disse kategoriene i det som heter skolereiser, mens de to siste inngår i omsorgsreiser. Noen barneskolebarn kan også tenkes å sykle på egen hånd og vil i så fall være underrapportert i RVU, ettersom de er yngre enn 13 år.

Studentreisene tar utgangspunkt i at det er 30000 studenter i Bergen, og disse er fordelt først på det som er definert som studentboliger (4200 stk), mens resten er fordelt jevnt utover på alle boligene i Bergen. Metoden for å generere reiser er lik den for arbeidsreiser, det vil si at det er vektet i forhold til antall studieplasser på de ulike lokalitetene.

Studentreisene er beregnet på samme måte som arbeidsreisene – «alle til alle» og vektet i forhold til antall studieplasser ved de ulike studiestedene. Det er lagt inn sykkelandeler som følger:

| | 0-1km | 1-3km | 3-5km | 5-7km | >7km |
|---------------|-------|-------|-------|-------|------|
| Studentreiser | 5% | 30% | 20% | 10% | 5% |

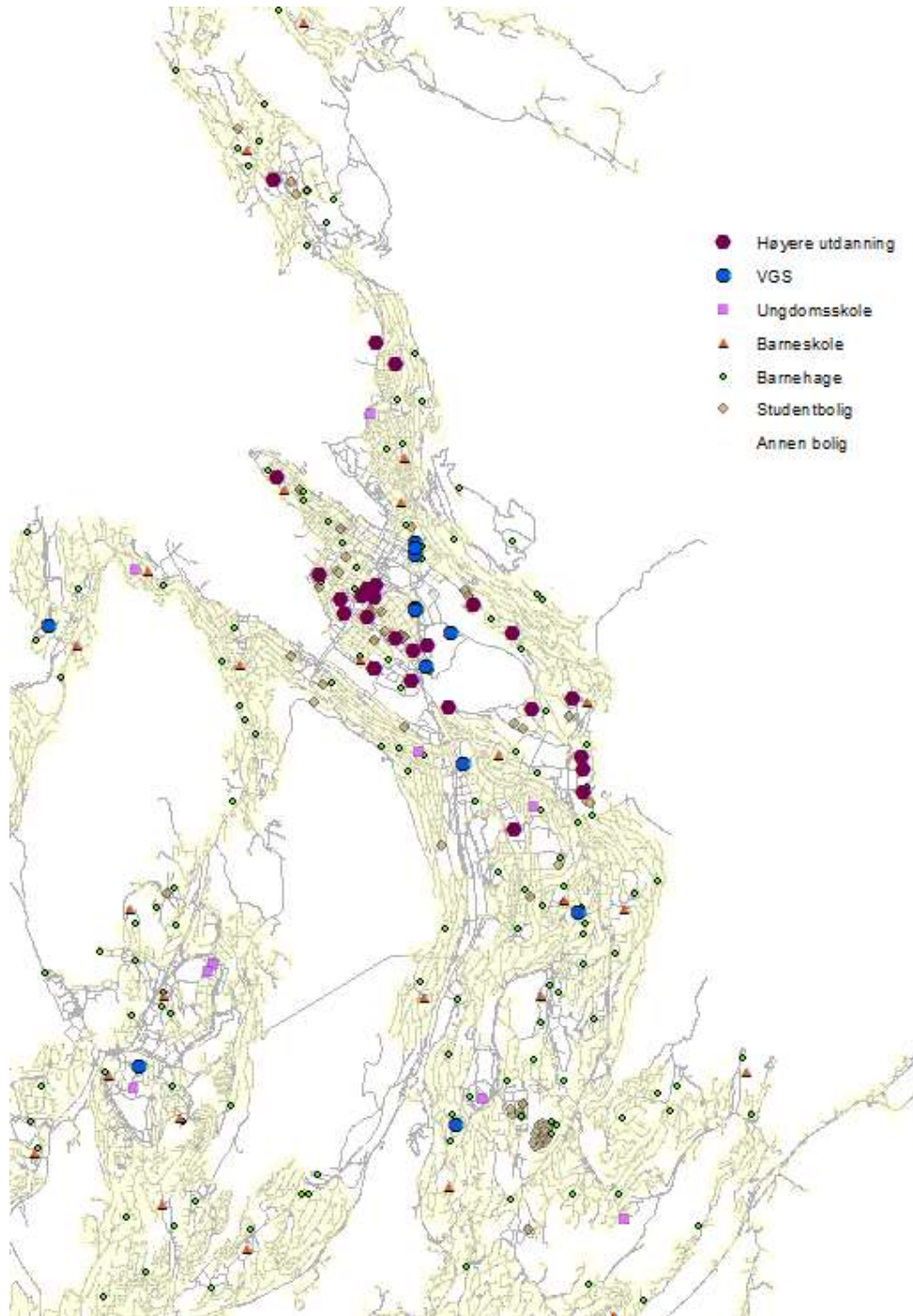
Dette gir 2300 sykkelreiser for studentene.

De øvrige reisene – VGS-reiser, ungdomsskolereiser, barneskolereiser og følgereiser til barnehage er beregnet fra bolig og til nærmeste tilbud. Antallet reiser fra hver bolig er gjennomsnittlig en del lavere for hver av disse kategoriene. For eksempel er det skoleåret 2018-2019 8300 ungdomsskoleelever i Bergen, tilsvarende ca 0,06 elever per boenhet. Tallverdiene for antall VGS-elever og 9-12-åringer (barneskoleelever som kan tenkes å sykle) er cirka i samme størrelsesorden hver seg.

For sykkelandeler er det her viktig å ta skoleskyssordning i betraktning, i tillegg til aldersmessige begrensninger i rekkevidde. Det som er lagt inn i modellen er som følger:

| | 0,5-1km | 1-2km | 2-3km | 3-4km |
|--------------------|---------|-------|-------|-------|
| VGS-reiser | 0% | 30% | 20% | 10% |
| Ungdomsskolereiser | 5% | 30% | 20% | 10% |
| Barneskolereiser | 10% | 20% | 10% | 0% |
| Barnehagereiser | 5% | 5% | 5% | 5% |

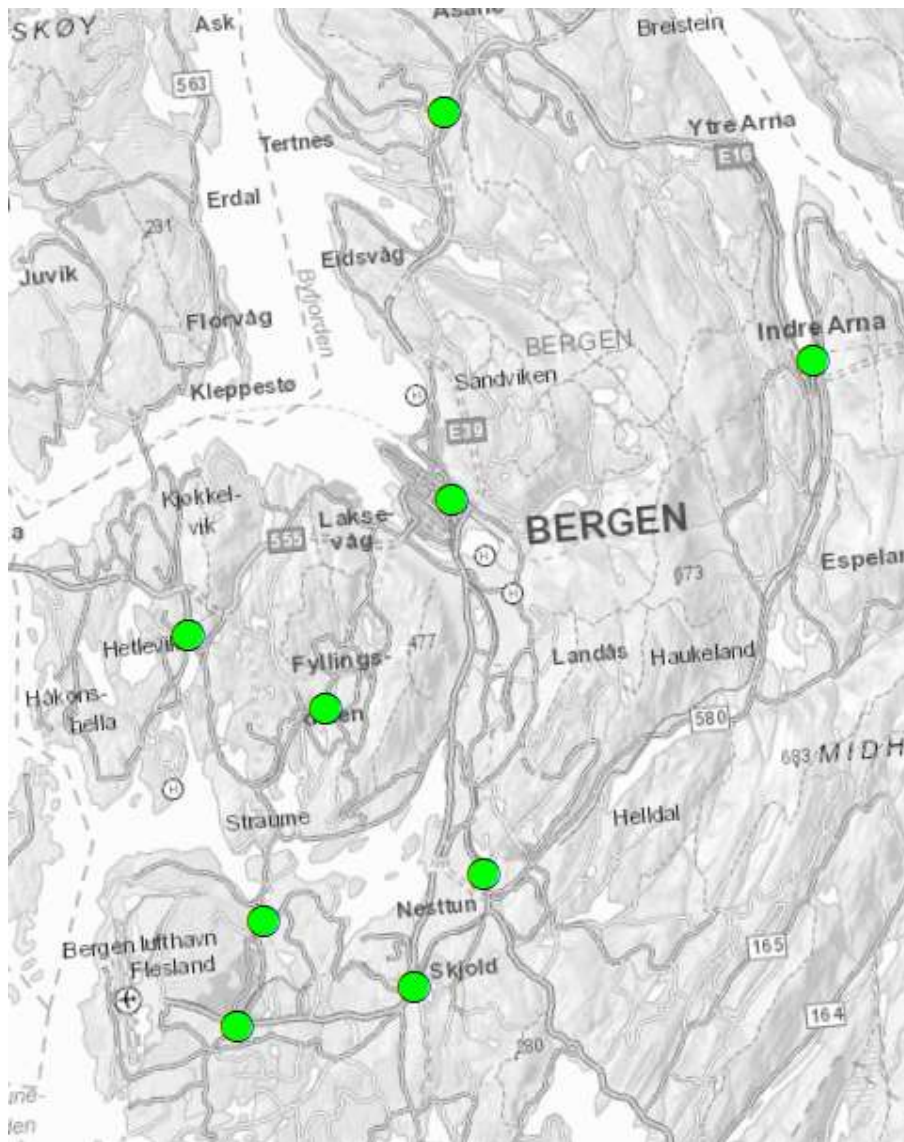
Dette gir 6060 reiser i sum for disse fire kategoriene.



Figur 4: Målpunkter for barn og unges reiser til skole/utdanning.

Reiser til kollektivtilbud

Kollektivreiser er fordelt til nærmeste kollektivterminal, med 5% sykkelandel på 1-3km. Det er kun de større terminalene som er regnet med.



Dette gir 3440 reiser.

Oppsummering reiser

Vi har altså lagt følgende sykkelandeler til grunn i modellen:

| Reisehensikt | Reiselengder (maks lengde 45 min. reisetid) | | | | |
|-----------------------------|---|--------|--------|-------------|-------------|
| | 0-1 km | 1-3 km | 3-5 km | 5-7 km | > 7 km |
| Arbeidsreise | 5 % | 20 % | 30 % | 15 % | 5 % |
| Handel, service | | | | | |
| Dagligvare | 5 % | 15 % | 5 % | Ikke relev. | Ikke relev. |
| Handel&service ⁺ | 3 % | 12 % | 7 % | 3 % | 0 % |
| Fritidsreiser: | | | | | |
| Natur og idrett | - | - | - | - | - |
| Kultur, bevertn. | 0 % | 20 % | 20 % | 5 % | 0 % |
| Barn & unge | 0,5 – 1 km | 1-2 km | 2-3 km | 3-4 km | > 4 km |
| Barnehage | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 0 % |
| Barneskole | 10 % | 20 % | 10 % | 0 % | 0 % |
| Ungdomsskole | 5 % | 30 % | 20 % | 10 % | 0 % |
| VGS | 0 % | 30 % | 20 % | 10 % | 0 % |
| Kollektivterminal | 0 % | 5 % | 5 % | 0 % | 0 % |

Dette gir:

| Reisehensikt | Antall sykkelreiser i modellen | Andel av sum sykkelreiser | Ca sykkelandel på reiseformål |
|---|---|---------------------------|--|
| Arbeidsreise (inkl hjemreise) | 22000 (egentlig 26100, men nødvendig å forenkle/reducere prosessering i modellen, jf beskrivelse) | 34% | 9 % (ut fra 280 000 inkl hjemreise) |
| Handels- og servicereiser | 19530 (8730 dagligvare+ 10800 øvrig handel/service) | 30% | 7 % (ut fra 280 000 inkl hjemreise) |
| Fritidsreiser (kun kultur/beværtning, sport/turreiser er ikke tatt med her) | 11850 | 18% | 8 % (ut fra ½ av 300 000 fritidsreiser inkl hjemreise) |
| Skolereiser ifm høyere utdanning | 2300 | 4% | 5 % (ut fra 50 000 reiser inkl hjemreise) |
| Skole- og omsorgsreiser ifm barnehage, grunnskole og VGS | 6060 | 9% | 9 % (ut fra 70 000 reiser inkl hjemreise) |
| Reiser til kollektivterminal | 3440 | 5% | 3 % |
| SUM reiser i modell | 65180 (+4100, jf arbeidsreisene) | 100% | 7 % (ut fra ca 1 million reiser) |

Kommentar: Selv om vi har satt sykkelandelene relativt høyt på korte/mellomlange reiser når vi likevel ikke opp i 10% sykkelandel. Som det fremgår er vi avhengig av bidrag fra alle kategoriene, kanskje særlig de store volumene reiser som finnes innenfor arbeidsreisene.

Bakgrunn – demografiske data Bergen 2019:

| | SUM | Andel | Kategori |
|----------|-------|-------|-------------|
| 9-17 år | 27666 | 11 % | Skoleelever |
| 18-24 år | 28706 | 12 % | Studenter |

| | | | |
|----------|--------|------|--------|
| 25-67 år | 160264 | 66 % | Voksne |
| 67-80 år | 25578 | 11 % | Eldre |
| SUM | 242214 | | |

I Arna er kanskje potensialet til togstasjon noe større enn vist i kartet.