



DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering:

By- og Regionplanlegging

Vårsemesteret, 2022

Åpen

Forfatter:

Torbjørn Bygdevoll Laursen

Torbjørn Laursen

(signatur forfatter)

Fagansvarlig: Harald Nils Røstvik

Veileder(e): Harald Nils Røstvik

Tittel på masteroppgaven: **Sirkularitet i Bussveien på Nord-Jæren**

Engelsk tittel: **Circularity in the Busway in Nord-Jæren**

Studiepoeng: 30

Emneord: Sirkularitet

Gjenbruk

Sidetall:52.....

Bussveien

Kollektivtransport

+ vedlegg/annet:

Klimagasser

Stavanger, 07.07.2022

dato/år

BYGMAS 2022

Disposisjon

1. Innledning
 - 1.1. bakgrunn
 - 1.2. formål
 - 1.3. innhold
 - 1.4. Avgrensing av oppgaven
2. Oversikt (insentiver til ombruk)
 - 2.1. FN's bærekraftsmål (utvalg)
 - 2.2. relevant teori sirkulær økonomi
 - 2.3. bestemmelser ombruk internasjonalt
 - 2.4. bestemmelser ombruk nasjonalt
 - 2.5. bestemmelser ombruk lokalt
3. Infrastruktur
 - 3.1. Generelt
 - 3.2. Ringeriksporteføljen
4. Ombruk
 - 4.1. Case-studier
 - 4.2. Internasjonal ombruk
 - 4.3. Nasjonal ombruk
5. Bussveien
 - 5.1. Strekninger som er ferdig bygget
 - 5.2. Prosjekt som pågår
 - 5.3. Vedtatte reguleringsplaner
 - 5.4. Arbeid med reguleringsplan
6. Diskusjon
 - 6.1. teori
 - 6.2. metoder
 - 6.3. regulering og bestemmelser
 - 6.4. utfordringer
7. Drøfting
8. Referanser

BYGMAS 2022. Sirkularitet i Bussveien på Nord-Jæren

1. Innledning

Sirkulær økonomi og bærekraftig transformasjon langs hovedveien for kollektivtransport – Bussveien, arealbruk og landskapsinngripen sett i lys av ønsket klimagassreduksjon.

Bussveien har sin opprinnelse i planene om en Bybane. Bybanen var ment som et bidrag til sirkularitet og det grønne skiftet med å redusere regionens klima-avtrykk. Ved å overføre fremtidig økning i persontrafikk fra privatbil til kollektivtransport, gange og sykling. Fører dette til reduserte klimagassutslipp eller er det «grønnvasking?» Oppgaven vil se på hvordan infrastruktur som skal bygges hensyntar bruk av arealer og sirkularitet, hvilken påvirkning har Bussveien? Hvordan kan Bussveien og andre samferdselsprosjekter dra nytte av erfaringer gjort i byggebransjen?

I hvilken grad kan anleggsbransjen ta lærdom av erfaringer fra byggebransjen når det gjelder sirkulær økonomi?

Er investeringene i Bussveien den mest effektive måten å oppnå bærekraftsmålene på?

Uavhengig av veistatus er det kommunene som må vedta nye planer og bestemmelser, etter lovverk og regler vedtatt av EU og andre internasjonale avtaler. I Norge er det Plan- og Byggingenloven (PBL) og Teknisk forskrift (TEK) som er avgjørende for å iverksette endringer av arealbruk gjennom å vedta reguleringsplaner.

Anslagsvis tar det 3-4 år fra oppstart av planarbeid til vedtak vil bli implementert i lokale vedtak. Hva blir virkelighet ut fra plan og hvordan er utviklingen av prosjekter underveis i planfasen?

1.1 Bakgrunn

Oppgaven bygger på Parisavtalen, FN's bærekraftsmål (utvalgte), nasjonale bygg- og anleggsprosjekter materialisert i lokale mål og visjoner. Bybeltet mellom Stavanger og Sandnes er regulert til transformasjon med høy grad av fortetting langs bussveien. De fleste bygningene er ikke regulert til bevaring, og transformasjonen foreslår at eksisterende bebyggelse kan rives og erstattes med ny bebyggelse. Det har også blitt revet bygninger og gjort store inngrep langs Bussveien for å utvide veibredden og lage plass til den.

1.2 Formål

Caset vil bli undersøkt med fordeler og ulemper i forhold til utvalgte temaer innenfor FNs bærekraftsmål. Hva er flaskehalsene for et velfungerende sirkulært system? Finne generiske faktorer for når gjenbruk eller resirkulering er den beste klimaløsningen. Hva er verdien av eksisterende bygninger, ubebygde materialer eller ubebygd grunn?

1.3 Innhold

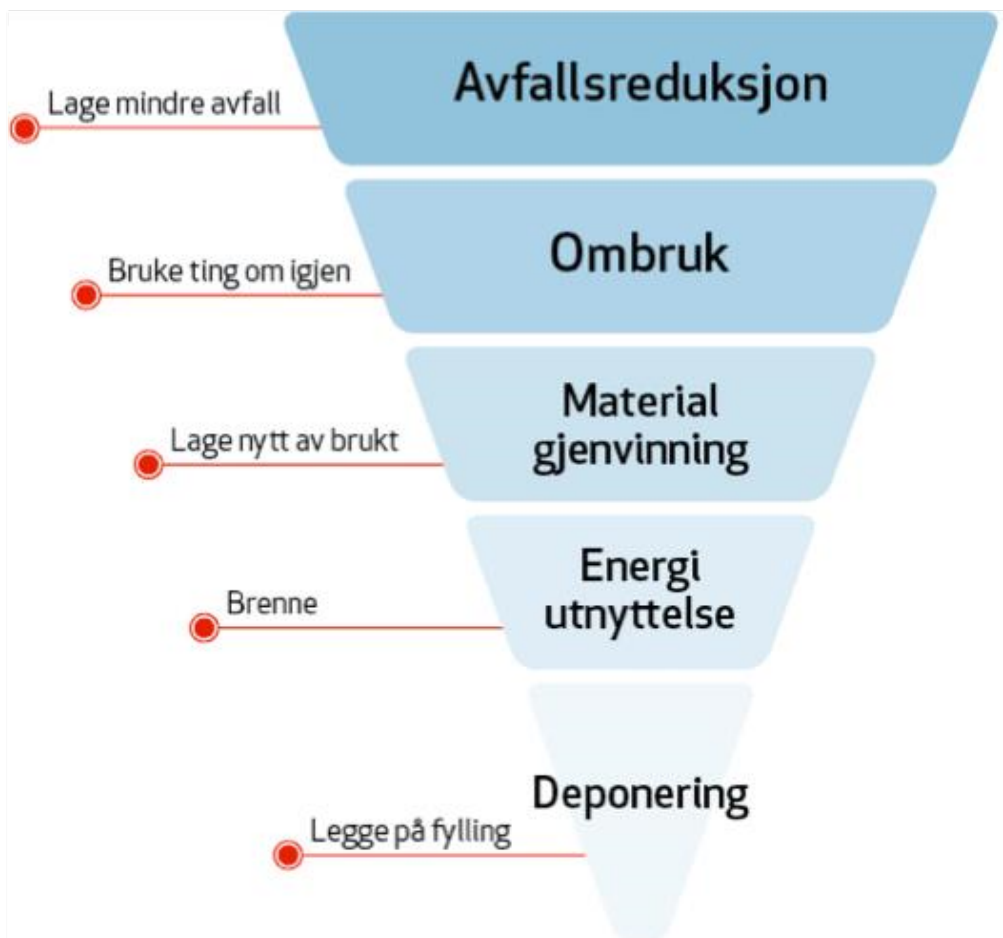
Masteroppgaven vil belyse en større bevissthet og målbarhet ved prosjekt som skal bidra til det grønne skiftet. Slik målbarhet, vil fokusere på bruk-og-kast-mentaliteten i bygge- og anleggsbransjen, og se på muligheter for å integrere eksisterende ressurser i transformasjonsprosjekter.

1.4 Avgrensning av oppgaven

I tillegg til teoridelen vil masteroppgaven rettes mot Bussveien og hvordan den forholder seg til sirkulær økonomi. Investeringene i Bussveien sees i lys av hvilken effekt den kan gi. Bussveien er hovedgrepet i Bymiljøpakken, og legger beslag på en stor del av ressursene derifra. Står det i forhold til sparte CO2e-utslipp? Står nytte i forhold til kostnad?

Stavanger er en by bygget rundt biler, basert på privatbilens fleksibilitet. Vil Bussveien være konkurransedyktig? Bussveien er svært ressurs- og arealkrevende, hva ville resultatet blitt, om vi hadde brukt disse ressursene og arealene til grøntområder?

En kostnad-nytte-analyse vil bli for omfattende for denne oppgaven, men oppgaven kan sette lys på om den noe ensidige satsingen på Bussveien er det som gir mest effekt.



Figur 1. Avfallspyramiden. Kilde: Avfall Norge

2. Oversikt (insentiver til ombruk)

Stortinget har bestemt, og signert internasjonale avtaler på, at utslippene av klimagasser skal ned 50-55% innen 2030, og 90-95% innen 2050, målt i forhold til 1990-nivået. Stortinget har også bedt regjeringen endre Byggeteknisk Forskrift (TEK), slik at det blir enklere å rehabilitere og unngå riving av bygg og anlegg. I den tilhørende veilederen til TEK bør det følges opp med beskrivelser av krav til sirkularitet og klimakrav. (Sandberg, 2021)

Kartlegging av bygningsmaterialer kan bidra til å bygge en, eller flere, materialdatabanker, som kan heve effektiviteten og brukbarheten, og øke sirkulariteten i enkeltprosjekter og bygge- og anleggsbransjen generelt. Reparasjon og vedlikehold av det eksisterende er som regel best, men avfallspyramiden i figur 1 viser at avfallsreduksjon er den viktigste faktoren i et sirkulært system, dernest ombruk, om vedlikehold ikke er aktuelt. Den beste måten å ombruke materialer er å beholde dem i det gjeldende prosjektet, helst med mellomagring på tomten dersom dette ikke legger beslag på for store arealer. Det reelle alternativet til å beholde eksisterende bygg er ikke riving, men ombruk/ gjenbruk/ resirkulering. For å underbygge dette kan sirkularitet understøttes av krav i lovgivning ol. (*Ombruk av Byggevarer, 2021*)

Det viktigste i et sirkulærperspektiv, er å vedlikeholde og reparere slik at materialer kan være i bruk så lenge som mulig.. Bygninger, anlegg og ting må designes til å være bærekraftige og sirkulære.

Det kreves at alle deler av samfunnet må samarbeide for å få til en velfungerende sirkulær økonomi. Norge er påvirket av internasjonale rammevilkår og bestemmelser. Gjennom EØS-avtalen har vi bundet oss til avfallsdirektivet som krever at 70% av alt byggavfall skal ombrukes eller materialgjenvinnes. EU's Byggevereforordning nr. 305/2011 er omdiskutert, og høsten 2021 var ny forskrift om dokumentasjon på høring. For å fremme ombruk er det viktig med et enkelt og velfungerende regelverk. (Forskrift om dokumentasjon av byggevarer, 2016)

2.1. FN's bærekraftsmål (utvalg)

Brundtland-kommisjonen definerte bærekraftbegrepet på følgende måte: «...en utvikling som møter dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov» (Brundtland, 1987, s. 42). Bærekraftmålene er en videreføring av dette arbeidet og består av 17 mål, 169 delmål og 230 indikatorer

FN's bærekraftsmål er opprettet for å løse de viktigste bærekraftsspørsmål verden står over for, spesielt med tanke på fattigdom, klimaendringer og tap av arts mangfold. Oppgaven fokuserer på de mål og delmål som har mest relevans for å nå klimamålene. FN's bærekraftsmål er hver for seg isolerte, og klart formulerte emner, men når man setter dem i sammenheng ser man at ikke alle målene lar seg forene med hverandre. Typisk kan man se en potensiell konflikt mellom målene om evig økonomisk vekst og miljømessig bærekraft. Dette har påvirket oppgavens utvalg og prioritering av delmål, der fokus er blitt lagt på utslipp av CO₂e.

Når det gjelder fattigdom viser World poverty clock at i 2021 levde over en halv milliard mennesker, ca. 8% av verdens befolkning, i ekstrem fattigdom (World poverty clock, 2021). På tross av at advarsler om global oppvarming økte i tiden før Covid 19, økte de globale utslippene av CO₂ (Cicero, 2018). I tillegg påpeker FN's naturpanel i sin rapport om

naturmangfold at en million arter kan være i ferd med å bli utryddet innen nær fremtid. (IPBES, 2019).

En helhetlig visjon for å bekjempe en rekke globale utfordringer ble formulert og vedtatt av FN i 2015. Verdens 193 stater ble enige om 17 bærekraftsmål (Sustainable Development Goals, i det videre kalt SDG-er). Man skulle bekjempe ekstrem fattigdom og sult, sikre alle tilgang til utdanning, rent vann, helsetilbud og elektrisitet. Men også andre faktorer som å sørge for likestilling, bekjempe finansiell og annen ulikhet og å stoppe klimaendringene. Ikke minst må samarbeidspartene fremme fred og utvikle samarbeid for å nå målene. SDG-ene er ment å utgjøre et helhetlig rammeverk for å ta verden i en ny retning, og omstille verden sosialt, miljømessig og økonomisk. Målene er ikke bindende, noe som gjør dem enklere å slutte seg til for de enkelte land, men mindre effektive siden ingen er forpliktet til å følge dem. Det finnes heller ingen sanksjonsmuligheter dersom vedtatte målsetninger blir brutt.

Oppgaven vil legge vekt på de utvalgte bærekraftmålene som følger:

Som kjent er alt liv på jorden avhengig av, og oppstått i, vann. Hav, elver og innsjøer blir ofte benyttet som dumpingplass for avfall og kloakk. Tilgang til rent vann er, i tillegg til å være grunnlaget for alt liv, en forutsetning for å holde seg ren og frisk. Men i en våtere og villere fremtid utgjør vann også en potensielt stor risiko med stormflo, styrtregn og stigende havnivåer.

«Mål 6: Sikre bærekraftig vannforvaltning og tilgang til vann og gode sanitærforhold for alle» (FN, 2022)

Når det gjelder punktene om rent drikkevann er det lett å se for seg at dette i stor grad rammer land med tørke eller dårlige sanitærforhold. Dette er imidlertid en viktig faktor også i Norge, både når det gjelder tilstrekkelig, rent drikkevann og når det gjelder utslipp til vann.

Den industrielle revolusjon skjøt fart når man lærte seg å utnytte og utvinne nye energiformer, som kullfyrte dampmaskiner for eksempel. I dag er det et stort problem for mange fattige å skaffe energi til oppvarming og matlaging. Dersom de fattige landene skal kunne få tilgang på mer og renere energi, er man avhengige av rimelige, robuste og fornybare energikilder for å klare målene satt i Paris-avtalen. Alternativet er at de fattige blir nødt til å bruke svært forurensende teknologier, som kull for eksempel.

«Mål 7: Sikre tilgang til pålitelig, bærekraftig og moderne energi til en overkommelig pris» (FN, 2022)

Å redusere forskjeller blant folk og stater, er med på å forbedre innsikten og forståelsen for de nødvendige endringene livet på jorden står foran. En utjevning av forskjellene vil også bidra til en mer rettferdig fordeling av byrdene med å gjennomføre det grønne skiftet og øke sannsynligheten for å nå målene.

«Mål 8: Fremme varig, inkluderende og bærekraftig økonomisk vekst, full sysselsetting og anstendig arbeid for alle» (FN, 2022)

Transport er i dag en stor kilde til utslipp og en flaskehals for utvikling flere steder. Ved å utvikle infrastruktur bidrar man til velferdsutvikling og muligheten for mer bærekraftig transport og kommunikasjon. Kommunene på Nord-Jæren har besluttet at Byvekstavtalen skal bidra til lavere utslipp fra persontransport, og det viktigste prosjektet er Bussveien.. Bidraget til reduserte utslipp av klimagasser skal foregå ved at man gjør massive investeringer og legger beslag på store arealer for å kunne tilby et pålitelig og behagelig kollektivt transportmiddel. Dette er ment å skulle ta opp all fremtidig vekst i persontransport, men fører det til målsettingen om reduksjon i utslippene av CO₂e?

«Mål 9: Bygge solid infrastruktur og fremme inkluderende og bærekraftig industrialisering og innovasjon» (FN, 2022)

Andel av befolkningen som bor i byer øker og byene utgjør både et potensiale for å være mer energieffektive, men også en kilde til mer trangboddhet og andre ulemper ved å bo for tett. Et viktig poeng med Bussveien er at det skal fortettes langs den, slik at behovet for transport minsker. Men har den nødvendig fleksibilitet? Legger den opp til mønster liknende fortidens drabantbyer?

«Mål 11: Gjøre byer og lokalsamfunn inkluderende, trygge, robuste og bærekraftige» (FN, 2022)

For å oppnå en fungerende sirkulær økonomi må flere parter, også konkurrenter, gå sammen for å skape modeller og markeder uten flaskehals. Det må også lages incitament for lavere forbruk, for eksempel å stimulere til å reparere fremfor å kjøpe nytt. Myndighetene kan bruke skatte- og avgiftssystemet som et middel for å senke kostnadene ved å reparere eller kjøpe brukt..

«Mål 12: Sikre bærekraftige forbruks- og produksjonsmønstre» (FN, 2022)

Dersom man ikke klarer å begrense klimaendringene og konsekvensene av disse, vil dette ha stor effekt på alle de andre SDG-ene. Dette punktet kunne derfor vært plassert som punkt nummer 1 i klimarapporten.

«Mål 13: Handle umiddelbart for å bekjempe klimaendringene og konsekvensene av dem» (FN, 2022)

Naturhensyn havner ofte i konflikt med klimahensyn, som for eksempel når det gjelder tilfellet med vindparker på land. Det er nødvendig å ta hensyn til flere faktorer for å finne bærekraftige løsninger på utfordringene jorden står oppe i. Det er også naturlig å anta at Bussveiens bruk av arealer vil ha negativ påvirkning på naturmangfold, økosystemer og grønne arealer. Er effekten av Bussveien positiv målt mot om man hadde plantet busker og trær på de ekstra arealene Bussveien legger beslag på?

«Mål 15: Beskytte, gjenopprette og fremme bærekraftig bruk av økosystemer, sikre bærekraftig skogforvaltning, bekjempe ørkenspredning, stanse og reversere landforringelse samt stanse tap av artsmangfold» (Kilde FN)

Enkelt sagt så krever det grønne skiftet et paradigmeskifte, (Lund, 2018, s. 3) en omstilling til sirkulær økonomi.

2.2. Relevant teori sirkulær økonomi

Ombruk reiser flere sentrale spørsmål

- Hvilke byggevarer er det viktig å ombruke – med tanke på materialmengde tilgjengelig i eksisterende bygg og anlegg, ressursbruk, reduksjon av klimagassutslipp og innhold av helse- og miljøskadelige stoffer?
- Hvilke byggevarer lar seg demontere?
- Hvordan skal brukte byggevarer mellomlagres?
- Hvilke byggevarer er best egnet for industriell ombruk?
- Hvilke byggevarer bør gjenvinnes istedenfor å ombrukes?

Bygg- og eiendomssektoren står for nesten 16 % av klimagassutslippene og 25 % av avfallet i Norge. (Klimautslipp BAE, 2019)

Økt ombruk reduserer klimagassutslipp ved produksjon og transport av byggevarer, og reduserer behovet for å ta ut "jomfruelige" råvarer. Det bør derfor foretas ombrukskartlegginger. Ved å gjøre en ombrukskartlegging kan man også tilrettelegge og dokumentere ombruk av mye av det som i dag havner i kategorien avfall. Her ligger det også et potensielt, nytt marked for riveentreprenører.

Veilederen "Ombrukskartlegging og bestilling - slik gjør du det" (2019), utgitt av Grønn Byggallianse søker å skape et felles språk og metode for ombrukskartlegginger av høy kvalitet i Norge. Dette er nødvendig for å skape grobunn for et velfungerende marked for ombruk i bygg- og anleggssektoren. Veilederen er et samarbeidsprosjekt mellom Grønn Byggallianse og Statsbygg, der Resirqel har vært innleid fagspesialist innen ombrukskartlegging. Det er også vel verdt å merke seg at de konkurrerende konsulentfirmaene Asplan Viak, Multiconsult og Rambøll har kommet med innspill til veilederen, selv om dette betyr at de kan benytte seg av hverandres kompetanse og får innsikt i hverandres metoder. Dette har de gjort for å bidra til å bygge opp et grunnlag for sirkulær økonomi.

EUs Taksonomi

I 2021 innførte EU et klassifiseringssystem for å klargjøre hva som er bærekraftig for investeringsformål innen bygg- og eiendomsbransjen. Det har sin bakgrunn i The European Green Deal fra desember 2019 og trådte i kraft 1. januar 2022. Dette systemet kalles EU's taksonomi, og skal forbedre beslutningsgrunnlaget for bærekraftige investeringer for å unngå grønnvasking. Via EØS-avtalen vil den bli tatt inn i norsk lov, og målet er å oppnå et klimanøytralt Europa, uten å svekke den økonomiske konkurransevnen. Kriteriene vil oppdateres etter som man får ny teknologi og nye

forskningsresultater. Taksonomien omfatter finansforetak og børsnoterte foretak med over 500 ansatte, men vil ha stor innvirkning på bygg- og eiendomssektoren. Disse foretakene vil måtte rapportere hvor stor del av omsetning og investeringer som følger taksonomien. (Elise Johansen et al., 2021)

Taksonomien etablerer et felles språk og rammeverk for å vurdere livssyklus kostnader av bygg og eiendom. Dette rammeverket kalles Level(s) og skal benyttes i forbindelse med offentlige anskaffelser og finansiering av grønne bygg. Reglene for gass, kjernekraft og landbruk har fått utsatt definisjon og implementering. (Grønn Byggallianse, 2021)

BREEAM-NOR v 6.0

BREEAM-NOR er den mest brukte sertifiseringsordningen i Norge for nybygg og større rehabiliteringsprosjekter. Den består av 5 nivåer fra pass til outstanding, og sertifiseres etter det totale bærekraftsnivå ut fra flere kriterier. (BREEAM-NOR v 6.0) Den største forskjellen mellom EU-taksonomien og BREEAM-NOR V 6.0, er at BREEAM bygger på relative kriterier. Det vil si at klassifiseringen bestemmes av i hvilken grad et prosjekt har oppnådd kriteriene. Taksonomien består av absolutte krav og gir mindre mulighet for fleksible løsninger som er tilpasset hvert enkelt prosjekt. Ved å bruke BREEAM vil en enklere kunne prioritere de mest aktuelle kriteriene. I siste versjon av BREEAM er det imidlertid integrert en større del av taksonomien og de endelige taksonomikriteriene er minstekrav på et visst sertifiseringsnivå. (Elise Johansen et al., 2021) EU-kommisjonen har definert hva som er bærekraftig innenfor fire realøkonomiske sektorer for bygninger:

- Oppføring av nye bygninger
- Kjøp av eiendom
- Rehabilitering av eksisterende
- Miljøtiltak i eksisterende bygninger

For oppføring av nye bygninger gjelder kravet at de har et energibehov som er lavere enn 10 % av Nearly Zero Energy Building (NZEB). Dette omhandler energieffektivitet og produksjon av fornybar energi.

For anskaffelse av bygninger bygget etter årsskiftet 2020/21 gjelder samme regler som for nybygg. For bygninger fra før denne tid har bygget oppfylt kravet i taksonomien dersom det oppfyller energisertifikatmerking kl. A eller er blandt de 15% mest energieffektive bygg i landet. Rehabilitering må oppfylle kravene til større renoveringsarbeider, som definert i EU's direktiv om bygningers energiytelse (2010/31/EU) eller redusere primærenergi behovet med minst 30%. For miljøtiltak finnes det flere kriterier, avhengig av hvilke tiltak det er snakk om. For veier og samferdsel gjelder de samme regler for å få til en fungerende sirkulær økonomi, og det viktigste er å vedlikeholde og reparere det eksisterende. Eventuelle oppgraderinger bør fra et slikt synspunkt ikke dimensjoneres med tanke på en stor fremtidig trafikkøkning.

«BREEAM-NOR v6.0 er tilpasset taksonomiens Annex I om begrensning av klimaendringer. Manualen inneholder taksonomiens tekniske kriterier for vesentlig forbedring (Technical Screening Criteria – TSC) for begrensning av klimaendringer og kriteriene for å gjøre minst mulig skade (Do No Significant Harm – DNSH).» (Grønn Byggallianse, 2021) Dette fører var prinsippet er et vesentlig punkt.

2.3. Bestemmelser om ombruk internasjonalt

Europaparlaments- og Rådsforordning (EF) nr. 305/2011 av 9. mars 2011

er et sett med regler som krever at byggevarer utvikles og framstilles med tanke på først og fremst ta høyde for sikkerhet. De prioriterer sikkerhet for både mennesker, dyr, eiendom og miljø. Det innebærer krav som gjelder nasjoners standarder, som kan variere, og dette kommer ofte i veien for handel mellom statene.

«Bygningers og andre byggverks sikkerhet, men også helse, holdbarhet, energiøkonomisering, miljøvern, økonomiske aspekter og andre viktige aspekter i offentlighetens interesse. Lover, forskrifter, administrative tiltak eller rettspraksis, etablert enten på unions- eller medlemsstatsnivå, som gjelder byggverk, kan påvirke kravene til byggevarer.» (Forordning (EU) nr. 305/2011, 2011)

2.4. Bestemmelser om ombruk nasjonalt

Statistikk fra Statistisk Sentralbyrå (SSB) viser at det direkte utslippet til luft i Norge var 49,1 millioner tonn CO₂e, en nedgang på 0,3% fra 2020.

Anslått klimafotavtrykk per innbygger er 8,4t CO₂e. (Statistisk Sentralbyrå, 2022b) I den nasjonale strategien for sirkulær økonomi blir det pekt på at nye arbeidsplasser og forretningsmodeller kan oppstå i forbindelse med ombruk, særlig for rivningbransjen. Dette forutsetter at rivningsentreprenørene kommer tidlig nok inn i prosessen. Det er ennå ikke lyktes å opprette velfungerende markeder for gjenbruksmaterialer i stor skala, hverken lokalt, nasjonalt eller internasjonalt. I forbindelse med veiutbygginger blir det mer og mer vanlig å bruke sprengningsmasser til å bygge fyllinger i det samme prosjektet. Dette sparer både transport og innkjøp av fyllmasser, men det krever at hele prosessen fra plan til bygging er mer integrert og tverrfaglig fra begynnelsen. Man må typisk gjerne planlegge og prosjektere parallellt.

Økonomien har lenge vært utpekt som en flaskehals og barriere for ombruk. Det har vært en etablert sannhet at det er dyrere og mer tidkrevende å demontere i stedet for å rive. I følge Grønn Byggallianse (2019) er det en myte at det er billigere å rive og bygge nytt enn å rehabilitere. Det knyttes også usikkerhet til hvordan man skal beregne utslipp av CO₂e uten å risikere dobbelttelling.

2.5. Bestemmelser ombruk lokalt

Bymiljøpakken

Bymiljøpakken var ment å være et samarbeid mellom stat, fylke og kommunene på Nord-Jæren der det skulle investere 30 milliarder til Bussvei, gang-og sykkelvei og veier fram mot 2033. Den skal finansieres av bompenger, tilskudd fra fylke og kommuner, samt at Staten går inn med midler. Hovedmålet med selve Bussveien er å bedre framkommelighet for kollektivtrafikken, og der igjennom redusere utslipp av klimagasser til luft.

Hvordan finansieres Bymiljøpakken?

Staten støtter Bymiljøpakken gjennom byvekstavtalen og gjennom Nasjonal transportplan, mens Rogaland fylkeskommune bidrar med cirka 1,5 milliarder kroner i momsrefusjon.

De forskjellige prosjektene blir finansiert på litt ulike vis. Bussveien med halvparten fra bomringene og halvparten i støtte fra staten. Byvekstavtalen er en avtale mellom Staten og de største byområdene, der Staten går inn med midler for å støtte kollektivtransport. Sykkelstamveien er i sin helhet finansiert gjennom Byvekstavtalen. Andre sykkelveier blir finansiert gjennom bompengemidlene.

Gjennom arbeidet med reguleringsplaner har kommunene en rolle i byvekstavtalen til å utvikle områdene på en måte som fremmer Bussveien. Samtidig skal planene redusere behovet for transport.

«Alle prosjektene i Bymiljøpakken

Tungbilfelt/kollektivfelt

- Riksvei 509 Transportkorridor vest, E39 Solasplitten – Jåsund

Andre kollektivprosjekt

- Universitetet i Stavanger (UiS) – Stavanger universitetssjukehus (SUS) – Diagonalen – Jåttå: Kollektivtiltak
- Hillevåg – Universitetet i Stavanger (UiS) – Stavanger universitetssjukehus (SUS): Kollektivtiltak
- Diverse andre kollektivprosjekt

Drift av kollektivtrafikk ***Bussveien***

- Bussveien linje A: Sammenhengende bussfelt fra Risavika – Sunde – Stavanger – Forus – Sandnes – Vatne
- Bussveien linje B: Sammenhengende bussfelt fra Kvernevik – Sunde – Stavanger – Forus
- Bussveien, linje C: Sandnes – Forus – Stavanger Lufthavn Sola – Sola
- Åtte endeholdeplasser med snumuligheter og sjåførfasiliteter

Langs de ferdige strekkene av Bussveien, går det også sykkel- og gangveier.» (Bymiljøpakken, 2022)

Sykkel

- Det bygges en sammenhengende «sykkelmotorvei» på strekningen Stavanger – Forus – Sandnes
- 1 milliard kroner til andre sykkelprosjekter



Sykkelstamvegen (Kilde: Rogaland Fylkeskommune)

Stavanger kommune sier følgende i sin Klima- og Miljøplan, 2018 – 2030:
«Sammen for en levende by» er Stavanger kommunes visjon, konkret uttrykt ved at kommunen «Er til stede - Vil gå foran – Skaper framtiden». I utdypingen heter det «Gjennom våre bærekraftige beslutninger og handlinger gir vi kommende generasjoner mulighet for et rikere liv».

Klima- og miljøplan Sandnes 2020-2025

Samler politikk og prioriteringer innenfor klima, energi og miljø i felles plan

Mål:

-kommunen skal jobbe systematisk mot det nasjonale målet om minst 40% reduksjon av klimagassutslipp målt fra 1990 til 2030 (Klima- og Miljøplan Sandnes, 2020)

3. Infrastruktur

3.1 Generelt

FN's 17 Bærekraftsmål (SDG) skisserer de store utfordringene menneskeheten og jordkloden vil bli konfrontert med. Mange av disse målene er relatert til den lineære økonomiske modellen. Denne har i de siste århundrene har ført til en enorm økning av ressursforbruket og følgelig en enorm mengde avfall. Faktisk er hastigheten på både naturressursforbruk og avfallsgenerering presserende problemer, spesielt i urbane og periurbane områder som vil kreve riktige løsninger. «Byene er ,og vil bli enda mer i fremtiden, de mest berørte og de viktigste driverne for ressursforbruk siden det forventes at i 2050 vil mer enn 70 % av befolkningen bo i urbaniserte områder, og byene vil vokse i antall og størrelse.» (Circular City, 2022, oversatt) Det betyr at det i økende grad er behov for land, vann, mat, energi og andre naturressurser, men fordi ressursene er begrensede, er det nødvendig å innføre en ny sirkulær modell for bruk og forbruk der avfall unngås. I løpet av de siste årene har det vist seg at praksis for avfallshåndtering gradvis blir bedre i henhold til veiledningen for den europeiske ombrukspyramiden, men det er fortsatt store muligheter for forbedring. Definisjonen av hva den sirkulære byen betyr, og hvordan man bygger den, foreslås med noen politiske anbefalinger. Den sirkulære byen kan styres med urbane og territoriale verktøy, tiltak, politikk og planer. Viktig arbeid må gjøres i umiddelbar fremtid for å tenke nytt og redesigne byrom, urban praksis og infrastruktur, for å skifte fra lineær til sirkulær by. Den urbane populasjonen utgjør for tiden mer enn 50% av jordens befolkning, og prognosene antyder at innen 2050 vil andelen overstige 70%, selv om urbane områder bare legger beslag på 7% av det totale globale landareal (Verdensbanken, 2019; UNPF, 2018). Denne hurtige urbaniseringen og befolkningsveksten utgjør en formidabel utnyttning av urbane og globale ressurser.

Byene forbruker omtrent 70% av de totale ressurser og produsert energi. Samtidig produserer de 70% av klimagassene og avfallet (Paiho et al, 2020) Byene utgjør et problem, men er samtidig del av løsningen for miljø- og ressurs-situasjonen, de er anerkjent som viktige for å oppnå bærekraftsmålene. Innføring av sirkulær økonomi vil influere på oppnåelsen av en del av disse målene, spesielt kapitlene 6, 7, 8, 11, og 13. (Circular City, 2022)

3.2. Samferdselsprosjektet Ringeriksporteføljen

Ringeriksporteføljen utgjør 40km jernbane og 24km vei fra Bærum til Hønefoss. Prosjektene Ringeriksbanen og E16 Høgkaset–Hønefoss ble overført fra henholdsvis Bane NOR og Statens vegvesen til et fellesprosjekt under Nye Veier. (Nye Veier, 2021) Dette har ført til endringer i forhold til det opprinnelige prosjektet.

Man har gjort færre naturinngrep og mer gjenbruk av gammel vei. Farten settes ned fra 110 til 100km/t i følge Nye veier. Man bygger vei og jernbane til en kostnad av 34 milliarder kr.

Det er viktig for sirkulær økonomi og samfunnets ressurser å minske bruken av jomfruelig natur. Reisetid på Bergensbanen skal kuttes med 1 time på jernbane mellom Oslo og Bergen og det samme med ny 4-felts motorvei fra Høgkaset – Hønefoss.

Å gå ned fra 110 til 100km/t gjør at det kan gjenbrukes mer av eksisterende vei og tunneller, og mindre konstruksjoner. Hastighetsøkning fra 100 til 110km/t gir relativt liten økning i gjennomsnittshastighet, viser forskning (Harald Norem, 2022)

I fremtiden vil vi se flere eksempler på at man veier inngrep i naturen, kostnadene for samfunnet ved veibygging, og bompengekostnadene, opp mot hvilke løsninger som velges. Trafikksikkerheten vil alltid veie tyngst og fremkommelighet er fremdeles viktig å ivareta. Det som skal redusere CO2-utslipp i utbyggingen av veier og anlegg er elektrifisering av maskinparken og mindre transport av masser. Økt kapasitet på nye motorveier vil fremdeles være med på å øke utslipp fra trafikk i følge TØI. (Tennøy et al., 2019)

4 Ombruk

4.2 Case-studier

Antall etablerte aktører og derav tilgjengelige gjenvunne byggevarer er begrenset per nå. Det er derfor viktig å etablere et marked for sirkulære bygg, anlegg og gjenbruk av byggematerialer. Entreprenørene, og kanskje spesielt rivningsentreprenørene, kan bidra til ombruk ved å ha en plan for å håndtere ombrukbare materialer i andre prosjekter med tanke på å unngå unødig transport og kassering. (Futurebuilt, 2022)

Avfallshåndtering fra fornybar infrastruktur

De første fornybar-energi anleggene begynner å nærme seg slutten av sin praktiske levetid, og det må sikres at demonteringen håndteres riktig for at anleggene i sum skal være bærekraftige. Mye av sol- og vindinfrastrukturen kan lett resirkuleres, siden de er bygget av materialer som stål, betong, glass og metalleder. I modne gjenvinnings-infrastrukturer bør det være økonomisk og miljømessig bærekraftig å gjenvinne disse materialene. Selv solcellepaneler, de polykrystallinske, kan resirkuleres, selv om dette er noe utfordrende. Først må man demontere aluminiumsrammen fra panelets glass, som begge hver for seg kan resirkuleres. Restmaterialene blir deretter og silisiumet bearbeidet videre.

Resirkuleringsprosessen for tynnfilmmoduler er mer komplisert ettersom den involverer flere prosesser, og halvleder-materialer er derfor vanskeligere å gjenvinne. Resirkulering gir miljøgevinst for energibruk og klimagassutslipp for polykrystallinske paneler.

Vindturbiner er resirkulerbare, bortsett fra bladene deres. Glassfiberarmert plast er et problematisk materiale, men der er få alternativer til rotorbladene på vindturbiner. «Til tross for kommersielt tilgjengelige resirkuleringsteknikker, er også her flaskehalsen mangelen på praktisk erfaring med å gjenbruke sekundære materialer.» (UNECE, 2021)

Det er forskjellige andre materialer som også inngår i sol- og vindanlegg. Vindturbiner krever mye stål og behøver 60-70 g krom per MWh. Alle moderne teknologier krever aluminium og kobber, til infrastruktur, tilkoblinger og kabling. Solceller (PhotoVoltaics) er den mest kobberintensive teknologien, på grunn av elektrisk utstyr. (UNECE, 2021)

4.2. Internasjonal ombruk

«På grunn av de store mengdene energi, klimagasser og avfall den genererer, er byggebransjen grunnleggende for overgangen til en sirkulær økonomi. Indikatorer som viser produktenes sirkularitet – og dermed gjør dem sammenlignbare med hverandre – kan brukes for å støtte implementeringen av en slik økonomi.» (Dräger et al., 2022)

Materialsirkularitetsindikatoren til Ellen MacArthur Foundation ble brukt av Dräger et al. for å analysere sirkulariteten til byggeprodukter tilgjengelig i den tyske miljødatabasen ÖKOBAUDAT. Sammenlikning av 89 byggevarer fra kategoriene isolasjonsmaterialer, plast, metaller og mineralske byggematerialer viste at mer enn halvparten av produktene får den laveste poengsummen på 0,10, noe som indikerer dårlig implementering av sirkulære strategier. Det betyr at sirkulære materialstrømmer mest sannsynlig vil bli brukt bare for metaller. De generelt lave sirkularitets-skårene avdekker et stort behov for bedre utvikling av brukbare sirkularitetsstrategier.

4.3. Nasjonal ombruk

KA 13 (Kristian August's gate 13, Oslo)

"Da bygget var ferdigstilt ble det utarbeidet en erfaringsrapport som vurderer økonomien i prosjektet med hensyn til ombruk. Ombruk kan ha gitt økte kostnader sammenlignet med nye bygningsdeler, men ved standardisering av klargjørings- og testmetoder vil ombruk komme økonomisk gunstig ut." (Futurebuilt, 2022)

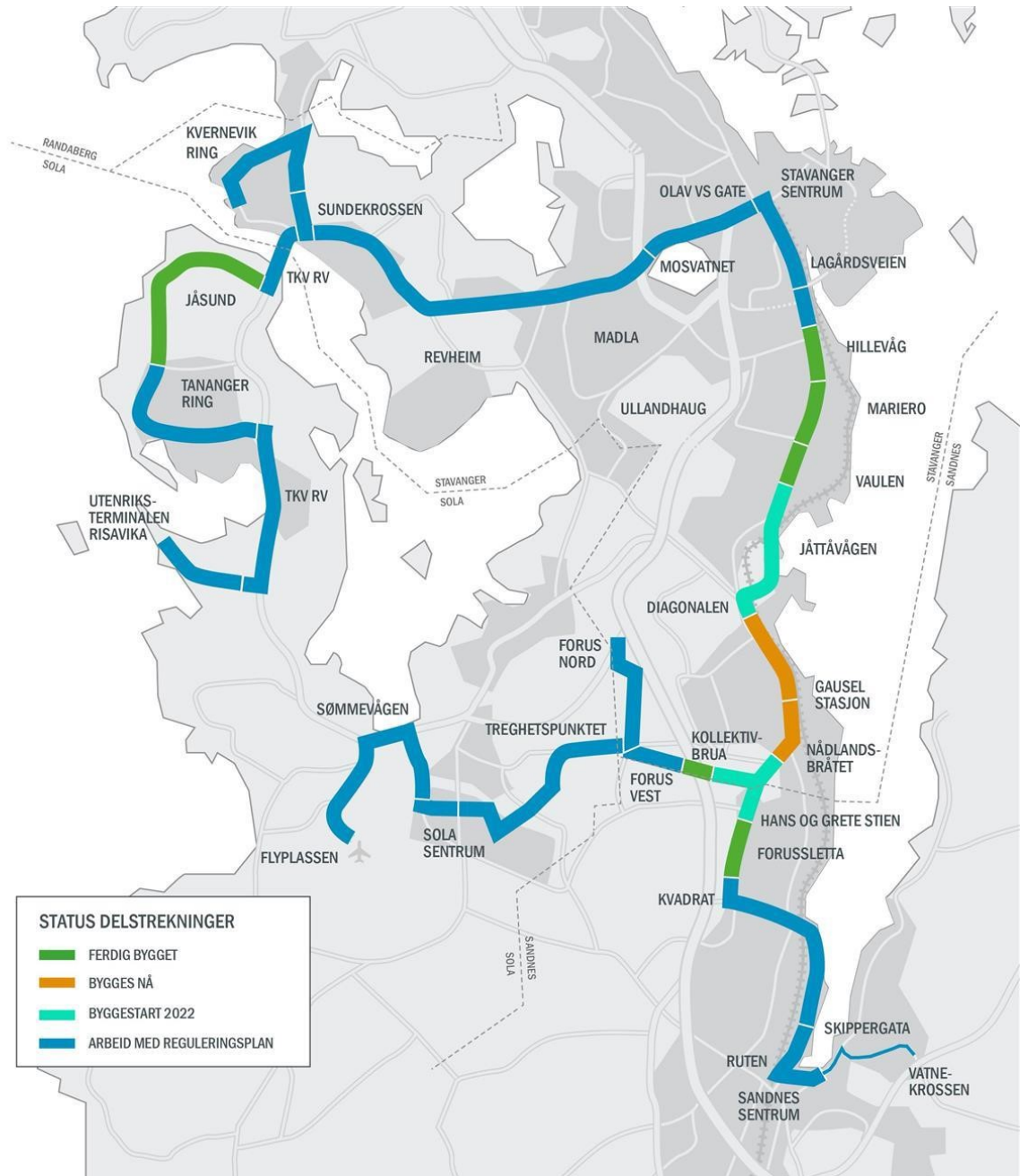
Ombrukskartlegging og bestilling (2019)

Bygg- og eiendomssektoren står for nesten 16 % av klimagassutslippene og 25 % av avfallet i Norge. (Klimautslipp BAE, 2019)

Økt ombruk reduserer klimagassutslipp ved produksjon og transport av byggevarer, og reduserer behovet for å ta ut "jomfruelige" råvarer. Ombrukskartlegging kan også tilrettelegge og dokumentere ombruk av mye av det som i dag havner i kategorien avfall. Her ligger det også et nytt marked for riveentreprenører.

Veilederen "Ombrukskartlegging og bestilling - slik gjør du det" (2019), utgitt av Grønn Byggallianse søker å skape et felles språk og metode for ombrukskartlegginger av høy kvalitet, i Norge. Dette er nødvendig for å skape et velfungerende marked for ombruk i bygg- og anleggssektoren.

Veilederen er et samarbeidsprosjekt mellom Grønn Byggallianse og Statsbygg, der Resirgel har vært innleid fagspesialist innen ombrukskartlegging. Merk også at de konkurrerende konsulentfirmaene Asplan Viak, Multiconsult og Rambøll har kommet med innspill.



Kart over status delstrekninger Busveien. Kilde Rogaland Fylkeskommune

5 Bussveien

«Presis, ofte og behagelig»

Det er meningen at på Bussveien skal bussene komme presis og ofte. Reisen skal i tillegg være veldig behagelig. Den skal være en ny måte å tenke busstransport på. (Rogaland Fylkeskommune, 2020b) Prosjektet er formet rundt konseptet «tenk bane, kjør buss». Inspirert av opplevelsen man får av å ta moderne skinnegående ferdsmidler. Ved å prioritere fremkomst for Bussveien med rette strekk, og nye behagelig busser, håper man å gjøre alternativet betraktelig mer attraktivt enn vanlig buss.

Bussveien blir, med sine 50 kilometer totale lengde, ett av de største samferdselsprosjektene i Norge, og landets første fullverdige bussveisystem, selv om store deler av «greater Stavanger» ikke blir dekket.

Bussveien er, som en del av Byvekstpakken, Nord-Jærens viktigste svar på det nasjonale nullvekstmålet. Det innebærer at all fremtidig vekst i persontrafikken skal tas med kollektivtransport, sykkel eller gange.»

For å oppnå dette målet, bygges det også tilknyttede gang- og sykkelssystemer. Dette er for å få utnyttet potensialet av Bussveien, og utgjør en stor satsing på myke trafikanter i regionen. For at folk skal endre reisevaner må Bussveien være et attraktivt alternativ til bilen. Den må bygges med god kvalitet være en behagelig og effektiv bussreise. (Rogaland Fylkeskommune, 2021)

Bussveien er ikke bare selve veilegemet. Når de nye bussene og tilliggende fasiliteter er på plass, kan investeringene utnyttes fullt ut. Bussveien er tenkt til å føles mer som en bybane enn et kollektivfelt. Dette innebærer jo også mindre fleksibilitet enn mange andre modeller for transport.

- **«Rette veistrekninger uten unødvendige svingebevegelser til stasjonene eller i rundkjøringer.**
- **Både bussveilinje A og B har åtte avganger i timen. Der bussveilinje A og B kjører parallelt, på strekningen Sunde- Stavanger-Forussletta, er det 16 avganger hver time.**
- **Bussveilinje A blir åpen hele døgnet.**
- **75 prosent av den 50 km lange Bussveien blir egne felt for bussen.»** (Rogaland Fylkeskommune, 2022a)
- Bussen blir prioritert der de kjører i blandet trafikk.

Også busstoppene vil ha en annen standard en tidligere busslommer:

- Kantsteinstopp i stedet for Busslommene.
- Trinnfri adkomst
- Effektiv billettering ved hjelp av mobil eller automat på stasjonene.

Universell utforming

Det er viktig at busstoppene og bussene får universell utforming, slik at systemet er tilrettelagt og optimalisert for alle brukergrupper, som for eksempel rullestolbrukere, barnevogner og synshemmede.

Bussene

For at Bussveien skal bli et reelt alternativ til privatbil må de reisende få et attraktivt alternativ. Ved å tenke bane i stedet for buss, håper man å kunne konkurrere med et alternativ til bilens fleksibilitet.

Opplevelsen skal være noe annet enn det passasjerene er vant til fra før. Kjøretøyet som blir valgt skal sammen med infrastrukturen utgjøre den nødvendige ekstra kvalitetsheving. Hvilke konkrete busstyper som skal velges er et politisk spørsmål, og skal opp til behandling i både Stavanger og Sandnes før åpningen av delstrekning A i 2026.

Rogaland Fylkeskommune viser til erfaringer fra andre bussvei-prosjekt der antallet passasjerer har vokst betydelig etter at det nye systemet er innført. Dette oppgir de, selv etter forespørsel, ikke noen kilde på. De nye bussene må kunne håndtere en estimert passasjervekst, og ha plass til alle, også i rushet.

Autonom teknologi

Det utforskes på muligheter for autonom teknologi for å bidra til en mer behagelig bussreise. For eksempel skal passasjerene slippe å bli forstyrret av at bussen starter og stopper. Derfor søker man å ta i bruk assistert autonom teknologi i bussene. Denne teknologien hjelper blant annet med en mer behagelig oppbremsing og akselerasjon ved stoppestedene. Den sørger også for at det er lett å komme av og på bussen fordi den stopper helt inntil stasjonen. (Rogaland Fylkeskommune, 2021)

Stasjonene

Stasjonene (eller holdeplassene) er mobilitetshubene som knytter Bussveien til omkringliggende områder og blir det første og siste du møter på reisen. De skal ha et eget design som viser at man er på Bussveien. De er en viktig faktor for Bussveiens suksess. Er de ikke tilgjengelige nok, vil publikum ikke bruke dem.

Stasjonene blir universelt utformet og forsøkt sentralt plassert i byen og bydelene. De skal gi bedre ly for vær og vind enn dagens holdeplasser, og de skal gi den informasjonen man trenger for videre reise.

Det er planlagt for at avstanden mellom stasjonene skal i gjennomsnitt bli cirka 500 meter, og de skal fungere som såkalte mobilitetsknutepunkt. Det vil si at det skal være enkelt både å gå og sykle til Bussveien. På de fleste av stasjonene er det sagt at det skal legges til rette for at man trygt og sikkert skal kunne ta med seg og sette fra seg sykler, sparkesykler og liknende. (Rogaland Fylkeskommune, 2020a)

Bymiljøpakken

Bymiljøpakken er et felles løft mellom stat, fylke og kommunene, og gjelder perioden 2019-2029. For å sikre målet om nullvekst i persontrafikken har man satset stort på Bussveien. I tillegg til Bussveien, får regionen gjennom Bymiljøpakken bedre forhold for myke trafikanter, nye bilveier og egne veier for kollektiv- og næringstransport. Totalt sett skal dette føre til bedre framkommelighet for alle.

Gjennom Byvekstavtalen har kommunene også forpliktet seg til å planlegge og utvikle boliger og arbeidsplasser slik at man styrker kollektivtilbudet og reduserer behovet for persontransport. Hovedgrepet i denne planen er Bussveien. Rogaland Fylkeskommune skriver: «I 2013 var 79 000 personer bosatt langs Bussveien og 86 000 mennesker hadde sitt daglige virke langs Bussveien. Mye tyder på at tallet stiger vesentlig.» (Rogaland Fylkeskommune, 2020b)

Hvordan finansieres Bussveien?

Bymiljøpakken blir finansiert delvis av bompenger og delvis av penger fra staten. Avtalen med Staten impliserer at staten går inn med midler i Bymiljøpakken gjennom Byvekstavtalen

og Nasjonal transportplan. Rogaland fylkeskommune bidrar også med cirka 1,5 milliarder kroner i fra momsrefusjons-ordningen. Prosjektene blir således betalt med bompenger og/eller statlige midler. Når det gjelder Bussveien blir den finansiert med like deler bompenger og midler fra staten.

Kortere bilkøer, renere luft

Prinsippet er i utgangspunktet enkelt: «Når flere velger å ta bussen, sykle eller gå, blir bilkøen kortere for de som må kjøre.» (Rogaland Fylkeskommune, 2020b) Luften blir også renere påstås det, selv om det er under debatt. Når hele bilparken består av elbiler er det bare slitasje fra dekk som vil skape svevestøv. Dersom befolkningen stiger vil det bety mer trafikk. I tilfelle vil det bety at det kreves en endring i reisevaner, ellers vil køene og miljøproblemene i området øke hvert år. Bussveien er et stort prosjekt som er ment å løse flere problemer på en gang. Den skal gi Nord-Jæren lavere klimautslipp, nullvekst i personbiltrafikken og mindre trafikkstøy. Det vil gjøre det mer attraktivt å jobbe og bo i området langs kollektivaksene, samt tiltrekke seg flere bedrifter. Tankegangen er ikke ny, vi har sett den i modernismen og i etableringen av drabantbyene.

Traséen

Totalt 75-80 % av Bussveiens omtrent 50 kilometer blir bygget med helt egen trasé for spesialbussene, kjørefeltene for bussene er cirka 7 meter brede. Man har forsøkt å la Bussveien tilpasse seg forholdene og omgivelsene, slik at på de smaleste partiene bygges det kun for bussen med gang- og sykkelvei på hver side av kjørefeltet for bussen.

Inndelingen av den totale gatebredden fordeles etter areal tilgjengelig, og bredden på Bussveien avhenger av hvilke andre trafikantgrupper det er gjort plass til, og tilgjengelig areal mellom bebygde områder for eksempel. Flere steder skal både bilene, syklene og de gående ha plass, siden man underveis i planleggingen av Bussveien har samordnet prosjektet med kommunene og tatt hensyn til de respektive planer for utbygging i de forskjellige områdene.

På Forus øst for eksempel, planlegges det for en vesentlig økt andel myke trafikanter, selv om området i dag har få av dem.

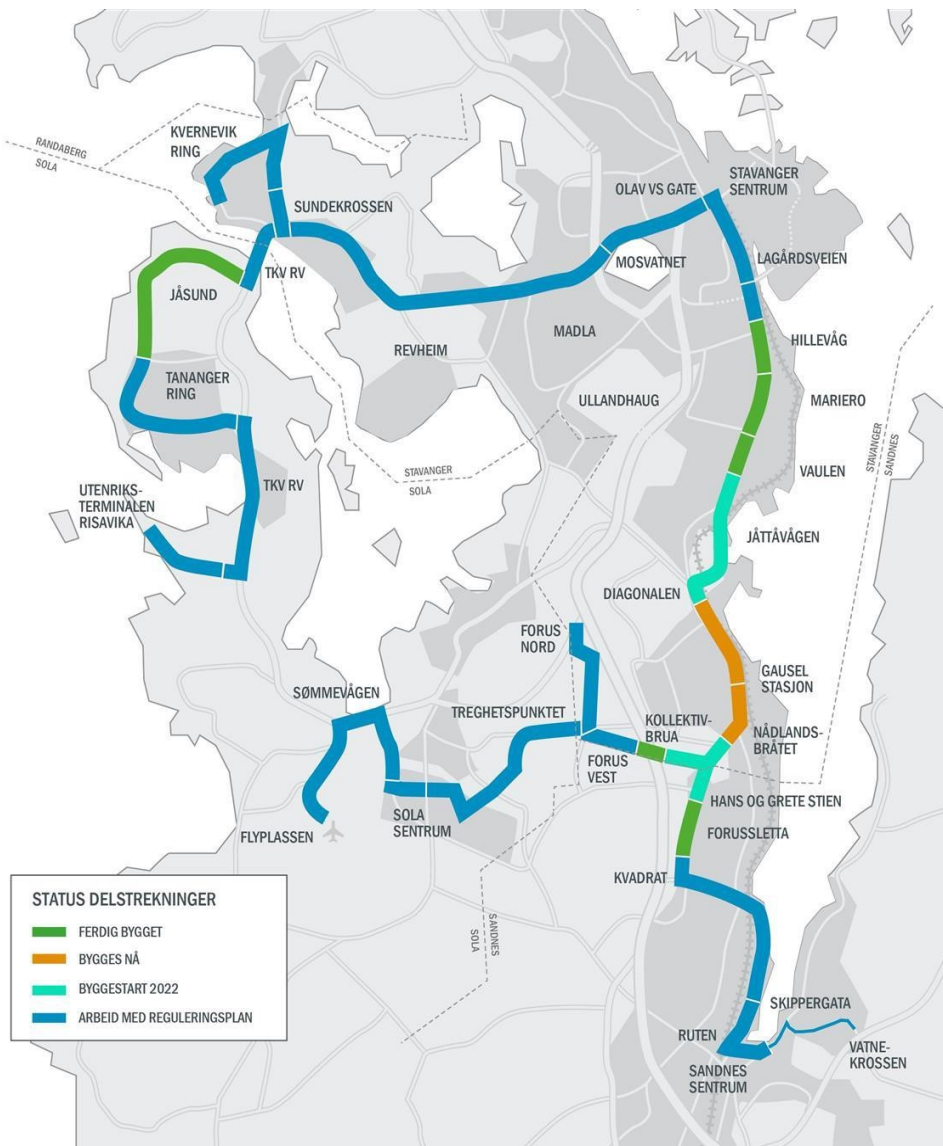
Bussveien skal i prioritert rekkefølge tilrettelegge for:

1. Bussveien sine busser
2. Gående og syklende
3. Andre busser
4. Næringstrafikk
5. Privatbil

Byggingen av Bussveien har tatt, og tar lang tid. Dette skyldes at rør og ledninger ble lagt i bakken for 50 – 100 år siden, og det dukker derfor stadig opp nye overraskelser i byggeperioden. Planen skal virke preventivt, så for å hindre at rør sprekker og liknende, flyttes rør og ledninger til under rabattene på Bussveien. Det gjør det også mulig å få noe grønt i byområdet. Rabattene gjør det mulig å krysse veien, som ellers kan være litt av en barriere med sine 42m på de bredeste partiene. (Rogaland Fylkeskommune, 2022a) I stedet

for å måtte krysse hele veibredden på fire felt på en gang, gjør rabattene det mulig å dele opp krysningen i flere etapper. Denne barriereeffekten er ikke tatt opp i planbeskrivelsene når det gjelder avstand til, og tilgjengelighet til busstoppene.

Bussveien vurderes totalt sett som middels positiv i konsekvensutredningen når det gjelder nærmiljø og friluftsliv i områdene der Fv.44 går i dag. På den positive siden nevnes reduksjon i støy og trafikk, noe som er logisk, spesielt i delområde Hinna- Gauselvågen, i og med at avstanden fra Bussveien til de eksisterende boområdene på Hinna og Vaulen vil bli større. (Multiconsult, 2020) Når trafikkbåren flyttes vil reduksjonen og flyttingen av trafikkeareal medføre lettere tilgang for myke trafikkanter, men ikke nødvendigvis tilgangen til stasjonene på Bussveien.



Oversikt over delstrek Bussveien (Rogaland Fylkeskommune)

5.1 Strekninger som er ferdig bygget

«Mariero:

1 kilometer veistrekke med midtstilte bussfelt ble åpnet 13. september 2013.

Bussfelt Skjæringen

- 400 meter av Hillevågsveien er utvidet
- Veggen er senket til horisontalt plan og det er bygget en 120 meter kulvert) gjennom Skjæringen
- Ny gang- og sykkelveg krysser over tunnelen , og her er det etablert nytt grøntområde som knytter sammen øst- og vestsiden av Fv. 44 (Bussveien)
- Sykkelfelt på hver side av veggen og over tunnelen
- Ny støyskjerming av boliger
- Fortau langs Nordlia
- Stavanger kommune har skiftet ut kommunale vann- og avløpsledninger i Nordlia og langs fylkesveg 44

Med den nye tunnelen i Skjæringen er det blitt et sammenhengende grøntområde fra Gandsfjorden til Vannassen. Gang- og sykkelvegene over tunnelen i Skjæringen leder til et utsiktspunkt. Bussfelt Mariero

- 600 meter av Marieroveien mellom Zetlitzveien og Breidablikkveien er utvidet
- Ny undergang ved Breidablikkveien
- Undergangen ved høyblokka er forlenget
- Ny rundkjøring i krysset med Zetlitzveien/ Gulaksveien
- Stavanger kommune har skiftet ut vann- og avløpsledninger på deler av strekningen og i krysset ved Breidablikkveien.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022b)

«Vaulen:

Delstrekket av Bussveien forbi Vaulen åpnet i juni 2018. Det hadde en total kostnad på 270 millioner kroner.

Prosjektet medførte oppgradering av mange av sidegatene til Vaulenveien, her la også kommunen nye vann- og avløpsrør.

Lengde: 800m

Bredde: 27m

Plan 2106 Rv.44 Haugåsveien-Gamleveien. Planen ble vedtatt 08.12.2008, og er nå ferdig utbygd.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022b)

«Jåsund på Tananger, Sola kommune:

Bussveien åpnet i september 2013 med en total kostnad på 50 millioner kroner. Strekningen er cirka 700 meter lang, med gang- og sykkelvei lagt under riksveien. Lengde: 700m» (Rogaland Fylkeskommune, 2022b)

«Kollektivbroa Forus:

Brua over Motorveien, med tilkomst, ble ferdig bygd i juli 2013 og kostet 140 millioner kroner. Den rommer bare løsningen for buss, som er en egen trasé. Den er en del av øst-vest aksen over Forus mot Sola.

Avstand fra Bussveien: 800 meter» (Rogaland Fylkeskommune, 2022b)

«Forussletta:

Bussveistrekningen over Forussletta ble åpnet 21. august 2015.

Bussveien på Forussletta er om lag 1200 meter, og er midtstilt med rabatt mot kjørefeltene. Det er gang- og sykkelvei på begge sider, og total veibredde er 27 meter.

Det er også bygd nye rundkjøringer og et T-kryss.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022b)

«Hillevåg:

Første etappe av bussfeltet ble åpnet i november 2011.

Bussfeltene er midtstilt med rabatt mot kjørefelt. Det er separat gang-og sykkelvei på begge sider av veien.

- 800 meter av Hillevågsveien er utvidet
- Flere avkjørsler til hovedveien er stengt
- ny undergang for myke trafikanter
- flere underganger måtte forlenges grunnet økt veibredde
- boliger langs vegen har fått nye støyskjermer
- også her er det er skiftet ut kommunale vann- og avløpsledninger» (Rogaland Fylkeskommune, 2022b)



(Bilde: Rogaland Fylkeskommune)

5.2 Prosjekt som pågår

«Diagonalen - Gausel Stasjon

Lengde: 1300 meter

Bredde: 27 meter

Bussveiløsning: Midtstilt

Gang-sykkel: Tosidig gang- og sykkelløsning

Status/framdrift: Bygging pågår, forventet ferdig 31. mars 2023

Plan 2344 Diagonalen – Gausel stasjon. Planen ble vedtatt 27.03.2017. I planen tas det utgangspunkt i at det er dagens veg som utvides, med to nye midtstilte kollektivfelt. Vegen utvides til 29,5 meter på det bredeste (ved holdeplassene), og til 27,5 meter generelt. Prosjektet startet bygging høsten 2020.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022b)



Bilde: Rogaland Fylkeskommune

«Gausel stasjon - Nådlandsbråtet

Lengde: 900 meter (Faktaboks)

Bussveiløsning: midtstilt

Gang-sykkelvei: tosidig gang- og sykkelløsning

Status/framdrift: Prosjektet utføres som en totalentreprise. Bygging pågår og begynte første kvartal 2021. Strekningen skal stå ferdig i november 2022.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022b)

5.3 Vedtatte reguleringsplaner

Oppgaven legger spesiell vekt på denne strekningen:

«Stasjonsveien - Gauselvågen (Jåttåvågen)

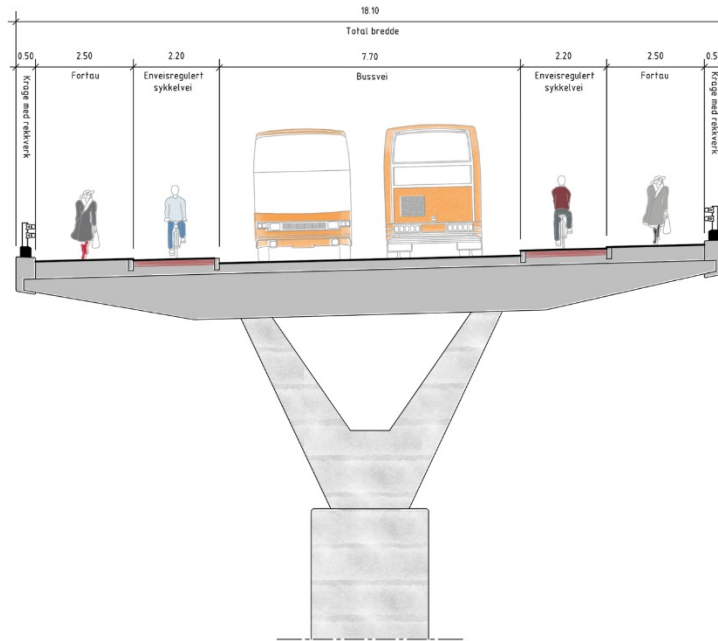
Bussveien på denne strekningen går helt utenom eksisterende vei, og blir for det meste egen ny trasé for bussen, med fortau og sykkelfelt på sidene. Prosjektet omfatter også kulvert for biltrafikk, én i nord, og en rundkjøring under bakken i sør. Oppgaven har ekstra fokus på dette strekket, både på grunn av den valgte løsningen og de enorme kostnadsoverskridelsene. På andre delstrekninger har det vært mulig å «slanke» prosjektet etter hvert som kostnadene har økt. Man har også gått inn på mindre arealkrevende løsninger med tanke på naboer og tiliggende arealer. Som for eksempel på strekket Kvadrat-Sandnes sentrum og Mosvannet-Sundekrossen.

Lengde: Cirka 2000 meter

Bussløsning: Regulert 7 meter bussvei.

Gang- og sykkel: 2,2 meter enveisregulert sykkelvei etter såkalt dansk modell, og 3 meter bredt fortau.

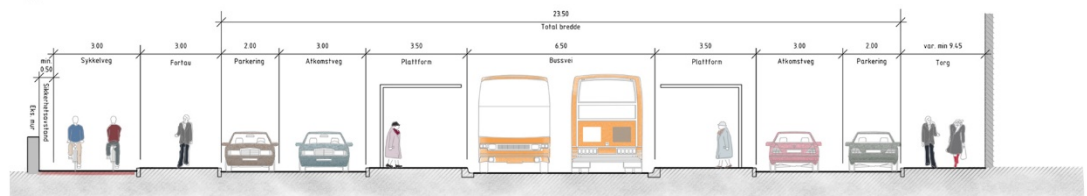
Normalprofil



Figur 2. Normalprofil bru over jernbanen. Kilde: Multiconsult

Status: 1. gangs reguleringsplanforslag ble sendt til kommunen i september 2019, og planen ble vedtatt i oktober 2020 med planlagt oppstart i 2022.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022b)

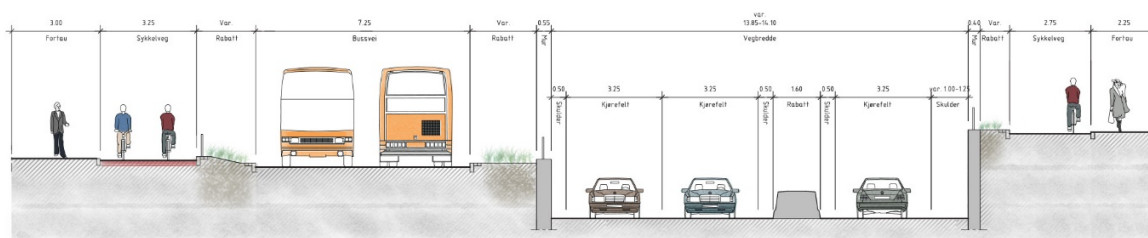
Normalprofil



Figur 2. Normalprofil ved Stadionparken / Scenerommet . Kilde Multiconsult

Arealer (boligfelt og andre) som grenser mot vegen i dag har et kommunalt system for oppsamling og transport av overvann. Dette systemet er dimensjonert i henhold til Stavanger kommune sin norm for 20 års styrtregn. Ved en flomsituasjon vil ikke systemet klare å ta unna det overvannet som kommer fra området og da vil overvannet renne på terrenget mot laveste punkt.

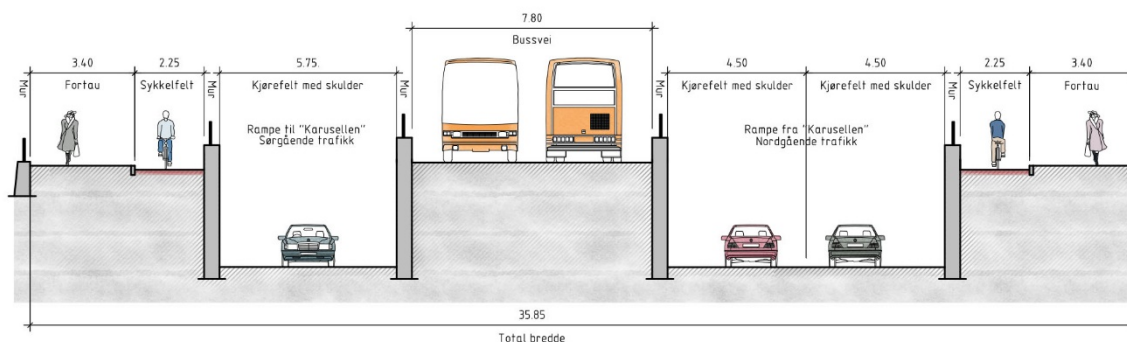
Normalprofil



Figur 3. Normalprofil mellom Jåttåvågen og Karusellenkrysset. Kilde Multiconsult

Vegetasjonen som finnes her består hovedsakelig av rabatter i tilknytning til trafikkområdene. Fv. 44, sør for Karusellen har boliger, service- og næringsbygg, samt et parkdrag tett inntil vegarealet. Parkdraget splittes av Boganesveien og jernbanen. Veggen oppleves i dette tilfellet som en visuell og fysisk barriere.

Normalprofil



Figur 4. Normalprofil Boganesveien fra lokket over rundkjøring sett fra sør. Kilde Multiconsult

Det er ingen landbruksarealer innenfor planområdet. Sør-vest for plangrensen ved Karusellenkrysset ligger det store jordbruksområdet, Jåttå. Langsiktig grense mot landbruk er imidlertid satt ca. 400 meter fra plangrensen, og beltet mellom er i kommuneplan for Stavanger 2014-2029 avsatt til bolig. (Multiconsult, 2020)

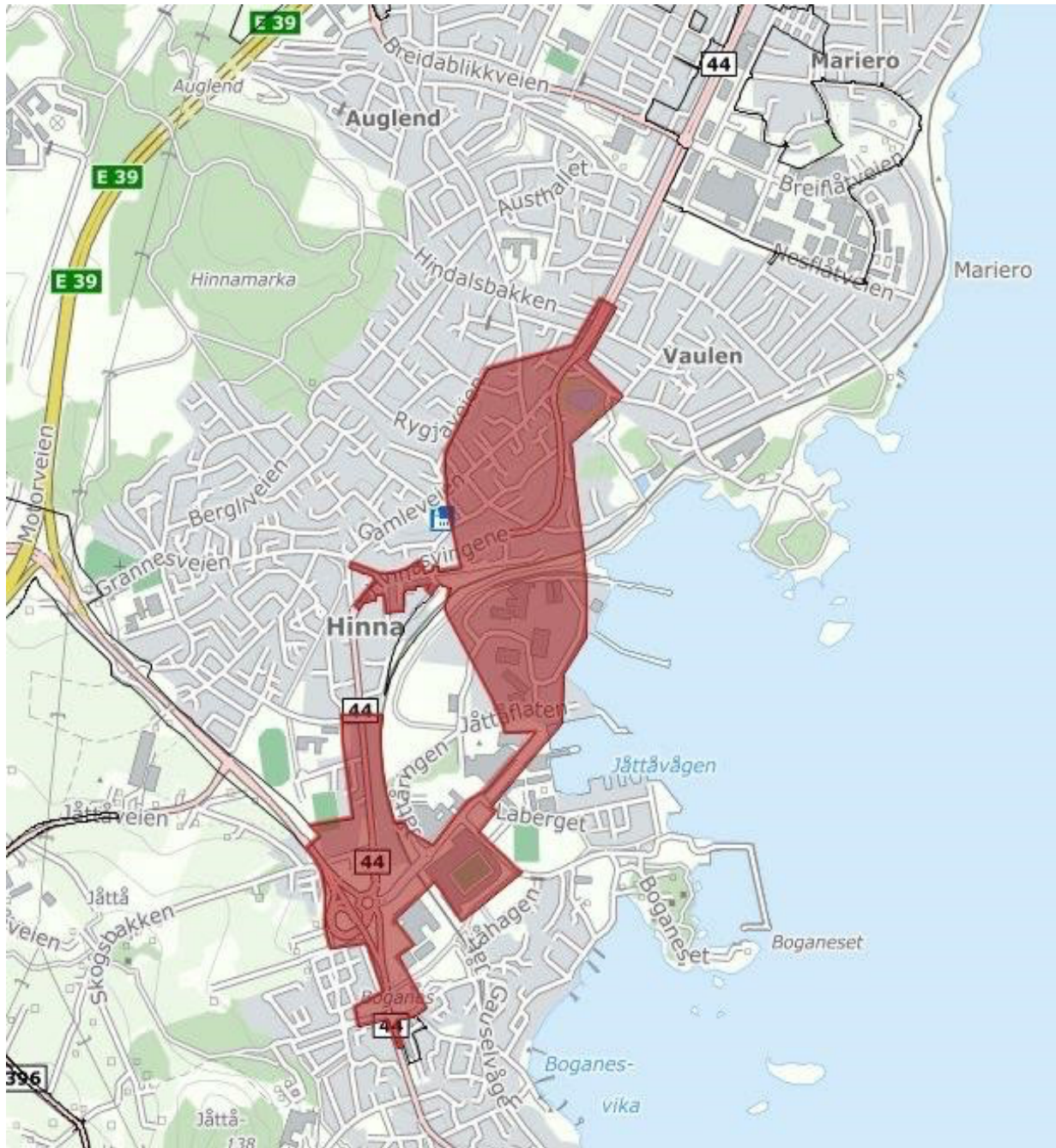


Bilde: Multiconsult

Illustrasjonene fra konsulenter viser rikelig med grøntområder og ikke minst masse trær som ser ut til å være godt utviklede. Slike trær tar lang tid å nå den størrelsen, og de stiller også krav til vekstforholdene de blir tilbudt. Uten at dette blir tatt hånd om i planen, kan det stilles spørsmålstegn ved om de noensinne kommer til å bli etablert.



Bilde Hinnasvingene med ny rundkjøring og tunnelåpning for kjørekulvert i sør. Kilde: Multiconsult



Varslet planområde. Kilde: Stavanger kommune

Kartet viser varslet planområde for strekket Stasjonsveien- Gauselveien, det vil si det strekket fra Hinna-svingene til Jättävågen. Planområdet ligger stort sett utenfor eksisterende boligområder.

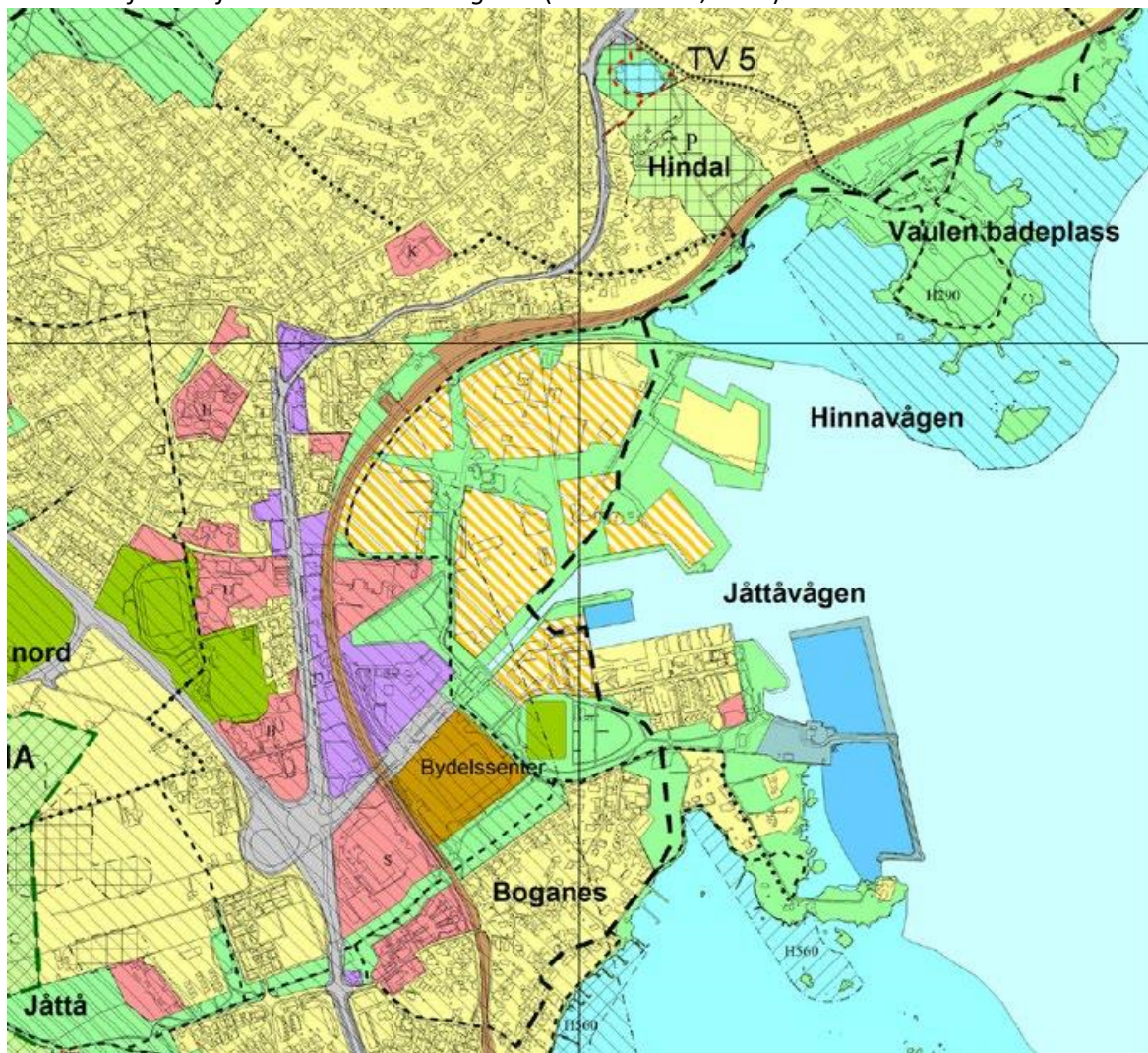


Figur 2 Områdeinndeling i forprosjektet. Kilde: Multiconsult.

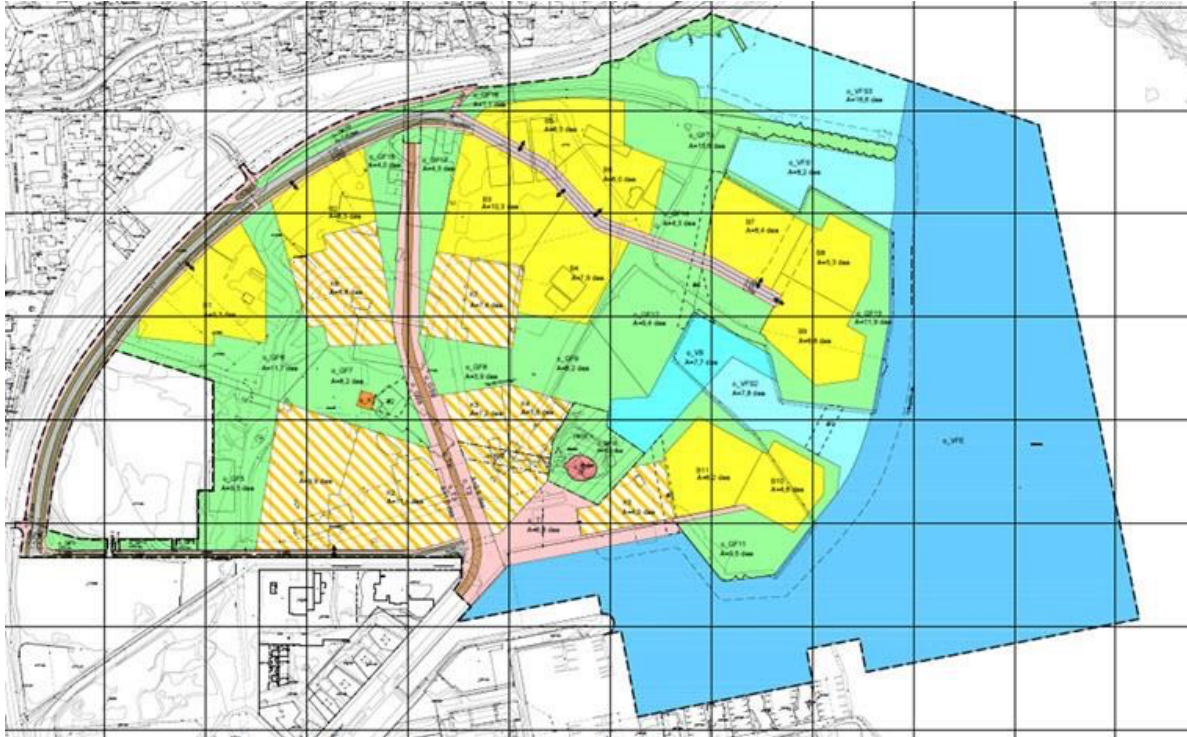
Kommunalutvalget for byutvikling (KBU) fattet følgende enstemmige vedtak for delstrekket, der punkt 3 og 4 er av særlig interesse:

- «1. Forprosjektrapport plan 2606 Bussveien Stasjonsveien – Gauselvågen, datert 10.08.2016 tas til orientering.
2. Kommunalstyret for byutvikling gir sin tilslutning til at videre reguleringsarbeid skjer på grunnlag av alternativ 1-3 på delstrekning 1.
3. **Med bakgrunn i muligheter for store areal (bolig)- og kostnadsbesparelser bes det om en vurdering av en alternativ løsning ved busstrasé gjennom Hinnasvingene og Gamleveien.**
4. **Samtidig ønskes vurdert en løsning for at Gamleveien gjøres enveiskjørt sørover og Hinnasvingene gjøres enveiskjørt nordover, som igjen vil gi et ledig felt for Bussveien i begge retninger. Jåttå- området i en slik løsning søkes løst med matebuss eller lignende løsninger.**
5. Prinsipp 3-3 blir med i de videre vurderinger for delstrekning 3.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022b)

Prinsipp 3-3, som ble tatt med i videre vurderinger i tillegg til administrasjonens anbefaling, innebar Bussveien i bru over Jærbanen, videre i tunnel mot nord og under ny rundkjøring ved Stasjonsveien. Endelig valg av prinsipp for kryssing av jernbanen i den nordre delen av planområdet ble behandlet av Kommunalstyret for byutvikling i møte 16.02.2017. KBU fattet følgende flertallsvedtak: «Prinsipp 3-6 med bro over jernbanen legges til grunn for videre arbeid med plan 2606, detaljregulering for bussveien fra Stasjonsveien til Gauselvågen». (Multiconsult, 2016)



Figur 3 -Kommuneplan for Stavanger 2019-2034, Arealdel. Kilde: Stavanger kommune



Figur 4 - Plankart for områderegulering Jåttåvågen 2. Kilde: Stavanger kommune

Som man kan se av kommuneplan og områderegulering Jåttåvågen, er det lagt til rette for en videre utvikling av området. Kostnaden av Bussveiløsningen med dagens trasé har økt fra ca 200 millioner til ca 2 milliarder, til et område hvor det i dag bor svært få og som må sies å være en middels suksess.



Figur 5: Planstatus i området. Kilde: Stavanger kommune

Skoler, barnehager og liknende ligger på oppsiden, vestsiden, av Bussveien

Det er vedtatt at traséen Stavanger-Forus-Sandnes-Sandnes øst skal etableres slik at man legger til rette for etablering av en eventuell bybane på sikt. Løsningene vil dermed måtte planlegges etter samme standard og de samme prinsippene som man ville planlagt en baneløsning etter. Det vil også være naturlig å legge de samme areal- og kvalitetskrav til grunn på de øvrige strekningene av

bussveien, for å få et mest mulig helhetlig system. Konkret innebærer dette blant annet at Bussveien skal ha:

- Presis fremkommelighet, hvilket både sikrer høy reisehastighet og et kollektivsystem som passasjerene kan stole på. (Fartsgrense i Bussvei forventes satt til 40 km/t)
- En mest mulig rettlinjert trasé, som gir passasjerene en komfortabel reise.
- Høye arkitektoniske kvaliteter, som gjør at Bussveien kan integreres som en attraktiv del av bybildet og fremme god byutvikling.

Fortau skal i dette planforslaget som hovedregel ha bredde på 3 meter.

I delstrekningen Stasjonsveien – Gauselvågen er sykkelveg med fortau og envegsregulert sykkelveg med fortau foretrukne løsninger for gående og syklende.



Figur 23 - Oversiktsbilde planområdet. Kilde: Multiconsult

Planområdet dekker omtrent 293 dekar. Tabellen under viser den planlagte fordelingen av arealene. Som man kan se er store deler av planområdet planlagt utenfor eksisterende boligområder, lagt på gamle industrikaier og nye fyllinger. Svært lite av det eksisterende benyttes til høyverdige formål og det er lagt lite vekt på sirkularitet i plan og prosjektering. Dette har jo vært med på å påvirke de enorme kostnadene og overskridelsene i Bussveien, og dette delstrekket spesielt, samtidig som plasseringen gjør den mindre attraktiv og tilgjengelig for de eldre boområdene. Dersom målet er å redusere utslipp av drivhusgasser, er det tvilsomt om denne løsningen er den mest effektive bruk av finanser og arealer.

Arealtabellen under viser hvordan arealene fordeler seg når dette delstrekket er ferdig bygget. Tabellen viser at arealene til bebyggelse, anlegg, og teknisk infrastruktur utgjør til sammen over 268 000m², mens grøntområder utgjør mindre enn 10% av dette, ca 24 000m².

Arealtabell	
§ 12-5. Nr. 1 – Bebyggelse og anlegg	Areal (m²)
1110 – Boligbebyggelse (23)	41703,2
1111 – Boligbebyggelse – frittliggende småhusbebyggelse (7)	13056,2
1160 - Offentlig eller privat tjenesteyting (2)	2527,1
1162 - Undervisning	7060,5
1310 – Kontor	8980,0
1400 – Idrettsanlegg (2)	145,6
1440 – Nærmiljøanlegg	86,3
1550 – Renovasjonsanlegg (3)	75,5
1560 - Øvrige kommunaltekniske anlegg	21,6
1600 – Uteoppholdsareal (9)	3340,9
1610 – Lekeplass	210,3
1690 – Annet uteoppholdsareal	901,3
1800 – Kombinert bebyggelse og anleggsformål (2)	12749,9
1810 – Forretning/kontor	1150,4
1830 – Kontor/industri	404,7
Sum areal i kategorien:	92513,4
§12-5. Nr. 2 - Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur	Areal (m²)
2011 – Kjørveg (36)	33075,1
2012 – Fortau (59)	18660,1
20123 – Torg (12)	16187,3
2015 – Gang-/sykkelveg (21)	5929,1
2016 - Gangveg/gangareal/gågate (9)	367,5
2017 - Sykkelanlegg (25)	14463,5
2018 – Annen veggrunn – tekniske anlegg (26)	3907,3
2019 – Annen veggrunn – grøntareal (114)	48258,6
2020 – Bane (nærmere angitt baneformål) (2)	6396,7
2060 – Kollektivnett (3)	19153,5
2073 – Kollektivholdeplass (12)	2960,6
2080 – Parkering (4)	1364,4
2082 – Parkeringsplasser (11)	4868,1
Sum areal i kategorien:	175591,9
§12-5. Nr. 3 - Grønnstruktur	Areal (m²)
3031 – Turveg (2)	108,7
3040 – Friområde (18)	22052,1
3050 – Park (6)	2184,0
Sum areal i kategorien:	24344,8
§12-5. Nr. 5 - Landbruks-, natur- og friluftformål samt reindrift	Areal (m²)
5111 – Jordbruk	86,6
Sum areal i kategorien:	86,6
§12-5. Nr. 6 - Bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsone	Areal (m²)
6720 – Friluftsområde i sjø og vassdrag med tilhørende strandsone	721,4
Sum areal i kategorien:	721,4
Totalt alle kategorier: 293 258,1 m²	

«Nådlandsbråtet - Hans og Grete Stien

Lengde: 1200 meter langs fylkesveg 44 og cirka 400 meter vestover langs Forusbeen.

Bussveiløsning: midtstilt

Gang- og sykkelvei : Løsningen her er tosidig gang- og sykkeløsning . Det vil si at man bygger 1,8 meter bredt sykkelfelt og 3,0 meter fortau.

Status/framdrift: «Plan 2299 i Stavanger er vedtatt og endring av plan 2009119 i Sandnes vedtatt 19.4.2021. Bru ved kommunegrensa skal ikke bygges som en del av Bussveien. Brua beholdes som regulert løsning i Stavanger. I stedet for å bygge bru blir kryss ved Midtbergmyrå nå bygget som fullt signalregulert kryss der gående og syklende kan krysse i plan, på signal. Prosjektering (Multiconsult) og grunnerverv pågår. Forventet byggestart høsten 2022.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022b)

«Forus Øst

Lengde: 750 meter.

Bredde: Søker å bruke mest mulig av dagens løsninger samtidig som bussen skal sikres fremkommelighet. I tillegg bygges det langsgående sykkelvei med fortau på nordsiden, samt at gang- og /sykkelvei på sørsiden beholdes.

Bussveiløsning: Samkjøring buss og bil i Midtbergmyrå/Grenseveien.

Gang-sykel: Sykkelvei med fortau på nordsiden og gang/sykel-veg på sørsiden.

Økonomi: Styringsramme er 25 millioner.

Status/framdrift: Prosjektering og grunnerverv ferdig. Byggefasen er nettopp startet.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

«Kvadrat – Ruten

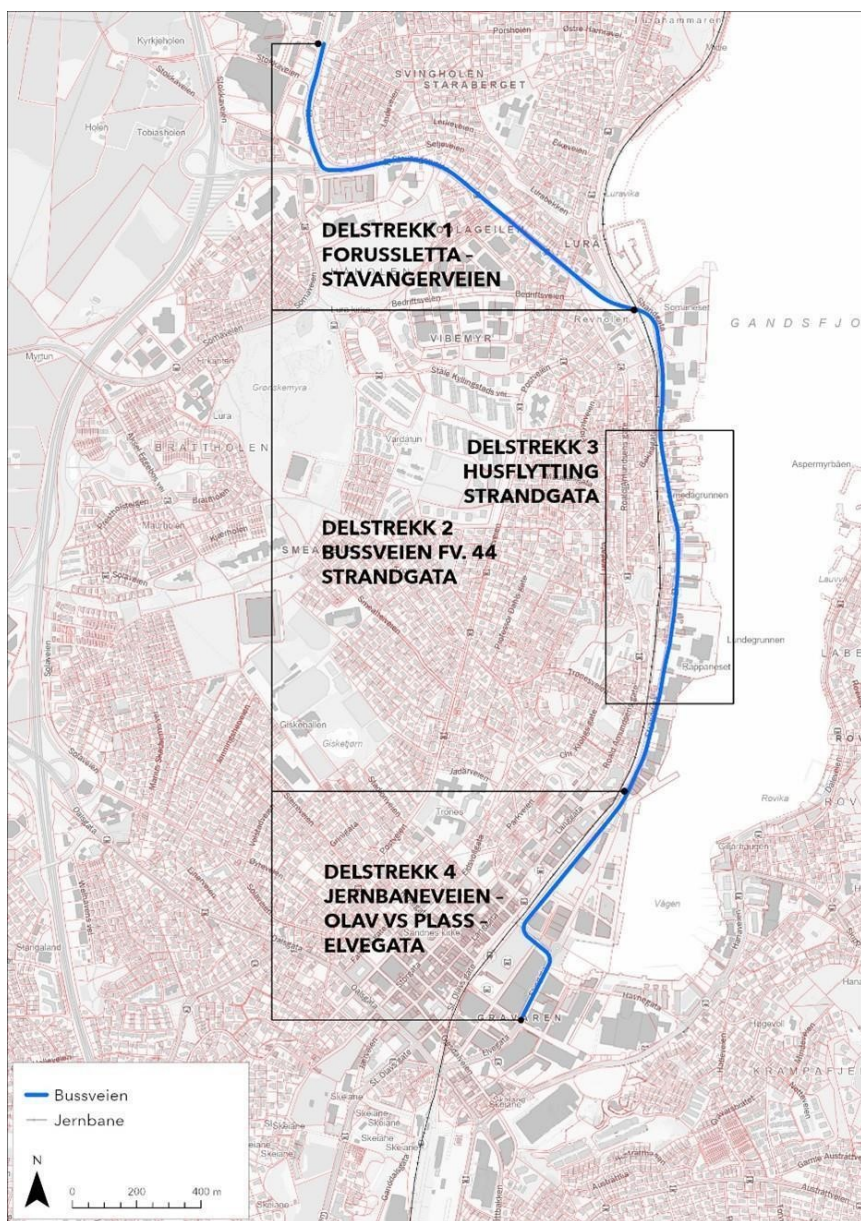
Lengde: Planområdet strekker seg fra Kvadrat til Sandnes sentrum langs Forussletta, Stavangerveien, Sandnes Havn, Strandgata, Jernbaneveien, over Olav Vs plass og Elvegata til Julie Eges gate. Strekningen er på om lag 4 km. Strekningen er inndelt i fire delprosjekter.

Bredder: Revidert planforslag: Totalbredde Forussletta-Håholen: 27,6 meter. HåholenGamleveien/Roald Amundsens gate: 28,6 meter. Brua over jernbanen beholdes i 13 meters bredde, men med omdisponering av arealene. Strandgata gjennom området reguleres i 11 meters bredde. Videre inn mot Ruten varierer bredden etter hva som er mulig å få til.

Gang- og sykkelvei: Nåværende reguleringsforslag: Enveisregulert sykkelveg på begge sider. I Strandgata går sykkelløsning i samme trasé som bussen på en 470 meter lang strekning. For øvrig sykkelfelt i Strandgata, samt felt for sykling over Olav V's plass

Bussveiløsning: Hovedløsning på Forussletta og Stavangerveien er midtstilt bussvei, i Strandgata kun bussvei, med åpning for kjøring til eiendommer. Jernbaneveien, Olav V's plass og Elvegata er ren bussvei.

Status/framdrift: Reguleringsplanen for Bussveien mellom Kvadrat og Ruten ble enstemming vedtatt i Sandnes kommunestyre mandag 14. mars. Begynner med å flytte hus i Strandgata våren 2022. Oppstart i Sandnes sentrum er planlagt høsten 2022, og på de andre delstrekningene i løpet av 2023. Mye arbeid foregår parallelt. Anleggsperioden får sannsynligvis en varighet på ca. 2,5 - 3 år. Strekingen forventes åpnet i løpet av 2026.» (Multiconsult, 2020)



Oversiktsplan over delstrekking Kvadrat-Ruten. Kilde Multiconsult

5.3 Arbeid med reguleringsplan

«Utenriksterminalen Risavika

Lengde: 1200 meter

Bussløsning: Det utvides ikke til egne felt for buss. Beholder dagens kjørevei. Etablerer endeholdeplass for Bussveien ved utenriksterminalen.

Gang- og sykkelvei: Etablerer kun fortau i sør på 2,5 meter. Gang- og sykkelvei i nord beholdes som i dag.

Status/framdrift: Vedtatt plan våren 2020. Videre prosess er avhengig av overordnede politiske føringer. Prosjektet tilhører korridor to med forventet byggestart etter 2026.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

«Tananger Ring

Lengde: 2500 meter.

Bredde: Beholder primært dagens vei.

Bussløsning: Samkjøring bil og buss.

Gang- og sykkel: Utbedres/utvides til ensidig sykkelvei med fortau. Fortau på motsatt side.

Status/framdrift: Forprosjekt ferdig 3. kvartal 2020. Videre prosess er avhengig av overordnede politiske føringer. Prosjektet tilhører korridor to med forventet byggestart etter 2026.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

«Transportkorridor vest (Fylkeskommunal del)

Lengde: 1650 meter fra Sundekrossen til grensa mot Randaberg kommune. Rv. 509 mellom Hafrsfjord bru og Sundekrossen inngår også som en del av strekket.

Prosjektet er del av Transportkorridor vest (TKV) fra Sømmevågen til Finnestad på Randaberg. Den delen av TKV som ligger i Stavanger kommune er overlappende med Bussveien.

Bussløsning: Ikke valgt løsning.

Gang- og sykkelvei: Ikke valgt løsning.

Status/framdrift: Reguleringsplan klar. Videre prosess er avhengig av overordnede politiske føringer.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

«Kvernevik Ring

Lengde: 2000 meter

Bredde: Beholder dagens bredde på kjøreveg og fortau

Bussløsning: Buss og bil i samme trasé

Gjennomgående løsning 9,0 meter, eller 11,0 meter der det er tosidig fortau. Endeholdeplass med snu- og lademulighet for fire samtidige bussvei-busser.

Gang- og sykkeløsning: som i dag, med mindre justeringer på bredder og tilkomster.

Status: Forprosjekt behandlet andre gang i mai 2019. Reguleringsplan startet. Planarbeidet er satt på vent avhengig av overordnede politiske føringer.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

Sundekrossen - Mosvannet (Øst-vest aksen)

«Sundekrossen - Madlaforen (del 1)

Lengde: 4000 meter.

Bussløsning: Her skal det detaljreguleres fullverdig bussvei og system for gange og sykkel.

Status/framdrift: Det arbeides med forprosjekt, og prinsipp-løsning skal landes før det finnes midler til prosjektet. Deretter starter detaljregulering for strekningen. Prosjektet tilhører korridor to med forventet byggestart etter 2026.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

«Madlaforen – Tjensvollkrysset (del 2)

Lengde: 2000 meter.

Kun endring av holdeplasser fra busslomme til kantsteinstopp.

Bussløsning: Beholder dagens sidestilte system og kryssløsninger.

Gang/sykkel: Beholde dagens gang-/sykkeløsning

Status/framdrift: Ferdig planforslag for mindre reguleringsendring av holdeplassene. Kun enkel høringsrunde. Prosjektet tilhører korridor to med forventet byggestart etter 2026.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

«Mosvannet- Olav V's gate

Lengde: 1800 meter

Bussløsning: Parallellført bussvei

Gang- og sykkelvei: Langs strekningen finnes gang- og sykkeltilbud som blir videreutviklet gjennom målsetninger og føringer i blant annet sentrumsplanen.

Status/framdrift: Reguleringsplan for bussvei på strekningen fra Olav V's gate til Mosvannet ble sendt til Stavanger kommune for 1. gangs behandling i september 2020.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

Sammendrag Bussveien del 2

Bussveien mellom Olav Vs gate og Mosvatnet er en sterkt trafikkert veistrekning inn og ut av Stavanger sentrum, og skal gjøres enda bedre uten de helt store inngrep. Den skal gjøre busstransport mer attraktivt, men likevel bevare bystrukturen.

Bedre framkommelighet og forutsigbarhet for bussen er hovedhensikten med planen. Madlaveien er en hovedakse øst-vest for buss, og gaten trafikkeres med opp mot 70 busser i timen. Det er i dag sidestilt kollektivfelt som bussene deler med taxier og el-biler, og trafikkmengdene gir i dag kø som påvirker kollektivrutene gjennom Stavanger sentrum.

I reguleringsplanen viser Bussveien de nordligste kjørefeltene i Madlaveien parallellførte . Dette ble valgt for at busstrafikken skal kunne flyte uhindret forbi krysset ved E39, der Bussveien tangerer rundkjøringen av Motorveien. All annen trafikk skal benytte de to sørligste feltene av veien. Syklistene må finne sin plass i tiliggende gatenett, som i dag. Hovedgrepet i planforslaget er å la bussveitraseen gå parallellt med bilvei, og bevare eksisterende fortau, nødvendige løsninger for krysstilpasninger, holdeplasser og krysningspunkt. Denne løsningen går over til sidestilte kollektivfelt vest for Mosvannsparken, slik det også er i dag.

Den største forskjellen på Bussveien for denne strekningen og andre delstrekninger er at den i mye større grad tilpasser seg eksisterende veiareal og i liten grad berører bebyggelse. I Rogaland fylkeskommune sitt forslag er det lagt inn en minimumsprofil hvor det tas hensyn til eksisterende bebyggelse og trær. De eksisterende kantsteinslinjene forsøkes beholdt i størst mulig grad. Mye av den historiske trerekken blir også bevart.

Forslaget innebærer å stenge alle private avkjørsler og noen kommunale gater. Det medfører endret kjøremønster, men bedrer trafiksikkerheten og framkommeligheten for bussene.

De tre kryssene på strekningen skal bygges om som følge av Bussveien, for å prioritere bussen. For å få mer effektiv avvikling av trafikken fjernes venstresvingefelt i begge retninger. Dette reduserer faren for kø tilbake til E39. For bilistene betyr det at de som skal inn mot sentrum må velge andre reiseruter.



Løsning langs Mosvannet (Bilde: Rogaland Fylkeskommune)

Sentrum – Hillevåg

Status: Igangsatt konseptavklaring.

Lengde: 2400 meter

På denne strekningen er det problematisk å få til en fullverdig Bussvei-løsning fordi det er så trangt mellom byggene som ligger mot veien. (Hillevågsveien)

«Forus Vest

Reguleringsplanen for Bussveien Forus Vest ble vedtatt, men ble så trukket tilbake til planlegging for å kutte kostnader. Forslag til mindre reguleringsendring av vedtatt plan ligger nå til høring. Hovedtrekkene i vedtatt plan ligger til grunn, men det er gjort forenklete grep for å sikre kostnadseffektive løsninger uten at det går på bekostning av prosjektets ambisjonsnivå og behov.

Lengde: cirka 650 meter

Bussveiløsning: Kun bussvei, men deler av strekningen deles med biltrafikk til/fra bedrifter. Det skal etableres to stasjonsområder for Bussveien på strekningen.

Gang- og sykkel: sykkelveg med fortau på nordsiden av Foruskanalen og fortau på sørsiden av fylkesvegen.

Det skal etableres kantstopp for buss på strekningen.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

«Forus Nord

Planforslaget er lagt frem til 1.gangsbehandling i Stavanger og Sola kommune.

Lengde: 1500 meter

Bredde: Bussveitraséen går i eksisterende vegtrasé, og begrenser inngrep utenfor eksisterende vegtrase.

Bussveiløsning: Bussvei og noe samkjøring bil og buss. Legger til rette for holdeplasser (stasjonsområder) for Bussveien og holdeplasslommer til tidsregulering og lading av Bussveiebusser med tilhørende anlegg for trafo og toalettfasiliteter for sjåførene. Det tilrettelegges for gode koblinger til eksisterende gang- og sykkelveinett og det tilpasses holdeplassområde for ordinære busser. Vegsystemet beholdes som det er i dag.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

«Sola sentrum- Stavanger Lufthavn

Lengde: 3500 meter

Bussløsning: Egen trase fram til rundkjøring ved Hovedredningssentralen. Eksisterende kollektivfelt til flyplassen beholdes.

Status/framdrift: Planarbeid er stanset i påvente av overordnede politiske føringer.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

«Forus - Sola sentrum

Lengde: ca. 2,8 km.

Løsning: Sambruk med øvrig trafikk / egen trasé.

Status/framdrift: Planarbeid er stanset i påvente av overordnede politiske føringer.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

«Gravarsveien – Vatnekrossen

Lengde: 1700 meter

Bredde: bruke mest mulig av dagens løsninger samtidig som bussen skal sikres fremkommelighet mot sentrum.

Bussløsning: Beholde mest mulig av dagens løsning.

Gang- og sykkeløsning: Sykkelfelt i Gravarsveien, uavklart i Skippergata.

Status: Planarbeid pågår. Videre prosess/fremdrift er avhengig av overordnede politiske føringer.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

«Risavika - Transportkorridor Vest Riksveg

Planen er en del av Transportkorridor vest-prosjektet på riksveg 509, som går helt fra Sømmevågen til E39 i Randaberg.

Lengde: 3800 meter + 650 meter av riksveg 509 fra Hafrsfjord bru via Sundekrossen til Tastabekken.

Status/fremdrift: Reguleringsplan for strekningen er vedtatt, detaljprosjektering pågår.

Bussløsning: Sidestilte tungbilfelt.

Gang- og sykkeløsning: Sykkelveg med fortau.

Økonomi: Styringsramme er 2260 millioner kroner.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

«Elvegata - Havnegata , Sandnes

Lengde: Cirka 850 meter.

Bredde: Bredden på veien blir utvidet enkelte steder.

Bussveiløsning: Julie Eges gate planlegges som kollektivgate med tosidig sykkelfelt, fortau og holdeplasser. I Gravarsveien planlegges det for sidestilte kollektivfelt, midtstilte kjørefelt, tosidig sykkelfelt, fortau samt holdeplasser sør for krysset ved Havnegata. Krysset mellom Julie Eges gate og Gravarsveien utformes som et T- kryss med svingfelt fra sørvest og nordøst. Ved Gravarslia og et p- anlegg i Elveparken, må sannsynligvis svingmulighetene begrenses til av- og påkjøring i kjøreretningen. Rundkjøringen ved Havnegata blir firearmet. Øst for krysset er det satt av plass til lading av busser og pausefasiliteter for sjåførene.

Status/framdrift: Planarbeid pågår, og det ligger an til at saken kommer opp til 1. gangs behandling i Sandnes kommune ved årsskiftet 2022/23 med høring og offentlig ettersyn etter behandlingen. Reguleringsplanen skal til sluttbehandling rundt årsskiftet 2023/24 hvis alt går som planlagt. Prosjektet er en del av korridor 1 og skal stå ferdig i 2026.» (Rogaland Fylkeskommune, 2022c)

6. Diskusjon

Drøfting av utvikling og utfordringer av prinsipp, metoder og modeller for ombruk

Tenk deg om før du river (Grønn Byggallianse, 2019) Tar for seg

5 vanlige myter:

- Det koster mer å rehabilitere enn å rive og bygge nytt
- Bare nye bygg kan være grønne og miljøsertifiserte
- Det er vanskelig å utnytte arealer effektivt i gamle bygg
- Det er vanskelig å tilfredsstillte moderne krav til inneklima i eksisterende bygg
- Med nye bygg får vi et mer tidsriktig uttrykk

Dagens skatteregler gir foreløpig få insentiver til ombruk framfor riving og nybygg .

Stortinget har vedtatt å redusere energiforbruket med 10Twh innen 2030, slik som Regjeringen har signert på i Paris-avtalen.

Dette kan ikke nås ved bare å bygge nye energieffektive bygg, da nybygg står for kun 1-2% av total byggeaktivitet per år. Det er derfor i rehabilitering av eksisterende anleggs- og bygningsmasse det store potensialet ligger. (Statsbudsjettet, 2018) EU stilte krav om at 70% av alt byggeavfall skulle gjenvinnes innen 2020. Dette kravet oppfyller ikke Norge enda.

En faktor er ikke blitt tatt med i gjenbrukspyramiden, nemlig oppsirkulering. Oppsirkulering er å gjenbruke et materiale på en ny måte. Gjerne til et mer raffinert eller høyverdig produkt. Det vil da ta et steg opp på gjenbrukspyramiden, og verdien kan øke. På dette feltet mangler det mye forskning.

Mye av tidens diskusjoner angående sirkularitet dreier seg om avfall - redusere avfallsmengder ved hjelp av resirkulering, fornyelse og gjenbruk. Rådende industriell økologisk tenkning fokuserer ofte på ressurseffektivitet og det pågående skiftet mot fornybar energi. Det er fort gjort å fokusere på for sine innovative nyvinninger (både høy- og lavteknologiske) og sirkularitet har blitt et velbrukt begrep, akkurat slik «bærekraft» i sin tid

ble. Konseptet sirkularitet har vært en integrert del av urfolks, førmoderne og ikke-vestlige verdenssyn, dette ser man motsetningen til i historisk vestlig urban utvikling.

Måten vi bygger på i dag tar lite hensyn til gjenbruk av eksisterende anlegg, masser, byggematerialer og produkter, og for dem som ønsker gjenbruk i prosjekter er det forbundet med mange hindringer. Det kreves også en stor grad av tverrfaglighet på et tidlig stadium for ikke å være en hemske på økonomi og fremdrift.

Areal og grøntområder Bussveien

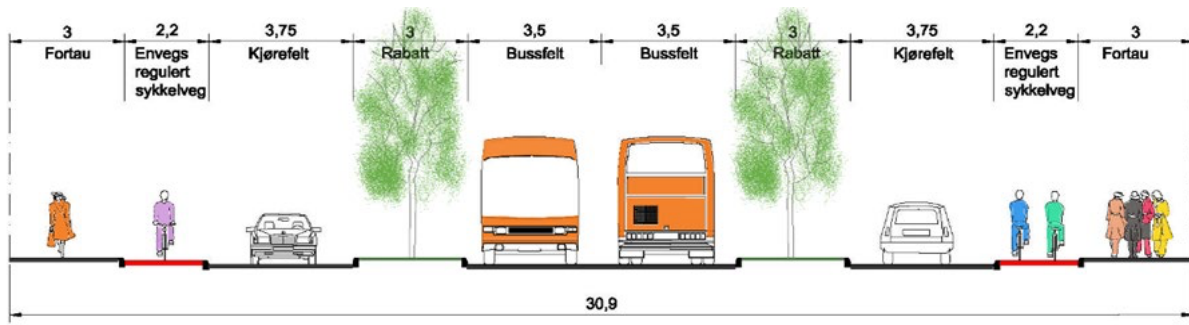
Bussveien er 50 kilometer lang, og feltene for buss er 7m brede. Dette utgjør altså den økte bredden på asfaltdekket areal på de strekkene av veien der den har full bredde.

Hvis man anslår at ca. halve distansen utvides med 7m, utgjør det et areal på 175 000m². Til sammen inneholder jord og biomasse 3-4 ganger så mye CO₂e som atmosfæren, og utgjør den mest effektive metoden for storskala CO₂-fangst og lagring, og regulator for klimagasser. (Hammervold, 2015) Opptaket av karbon skjer via fotosyntesen, og hastigheten og mengden CO₂ som tas opp avhenger av flere ting. Når det gjelder opptak av karbon i jord går dette mye saktere enn fotosyntese, siden det skjer ved omdanning av organisk materiale. Det er imidlertid myr og torvmark som er det største lageret av karbon. 25% av karbonet lagres her, selv om jordtypen bare utgjør 6% av arealet i Norge. (Hammervold, 2015) For å gjøre et overslag over tapt/ potensielt vunnete utslipp er det foretatt en vektet beregning fra tabellen nedenfor.

Tabell 1: Utslippskoeffisienter for ulike kategorier av skog, myr og dyrket mark

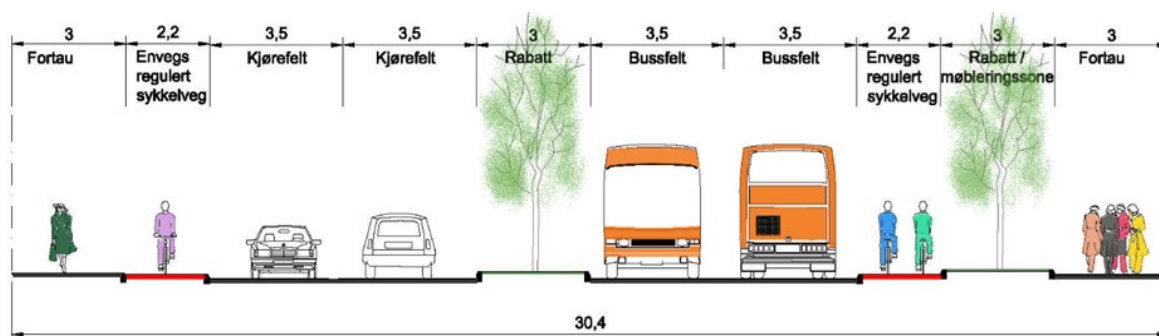
Arealtyper	Kategorier	Utslippskoeffisienter [kg CO ₂ /m ²]	
		Biomasse	Jord
Skog	Produktiv skog (alle bonitetsklasser)	18,5	48
	<i>Lav bonitet</i>	12,0	*
	<i>Middels bonitet</i>	20,3	*
	<i>Høy bonitet</i>	31,9	*
	Uproduktiv skog	3,9	46
	Annet tresatt areal**	0,6	88

Hvis man antar at CO₂e-opptaket er gjennomsnittet av uproduktiv skog og annet tresatt areal, får man en binding av CO₂ på nesten 400 000kg. I følge en oversikt fra NRK tar en gjennomsnittlig granskog opp omtrent 13 tonn CO₂ per hektar. I Bussveien sitt tilfelle ville dette utgjøre et opptak på 97,5 tonn CO₂ per år. (Brekke, 2017)



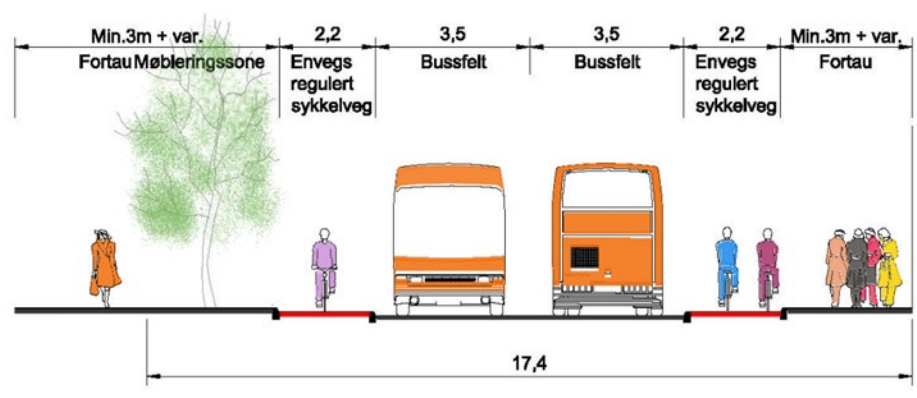
Figur xx - Standardprofil midtstilt Bussvei. Kilde: Statens vegvesen

Det er imidlertid noen strekk der Bussveien ikke fører til utvidelse av veilegget. Slik som strekket fra Teateret til Madlakrossen, deler av strekket fra sentrum til Hillevåg og den delen av strekket Kvadrat – Ruten som ligger i Sandnes sentrum. Her har man måttet ta et mangfold av hensyn, noe som har ført til mer edruelighet i valgene av løsninger. Her har jo også de stadige, store kostnadsoverskridelsen spilt inn.



Figur 5 - Standardprofil parallelført Bussvei. Kilde: Statens vegvesen

Langs Stavangerveien i Sandnes er det også gått ned på bredden, for å imøtekomme næringslivet og boligeiere langs denne delen av traséen.



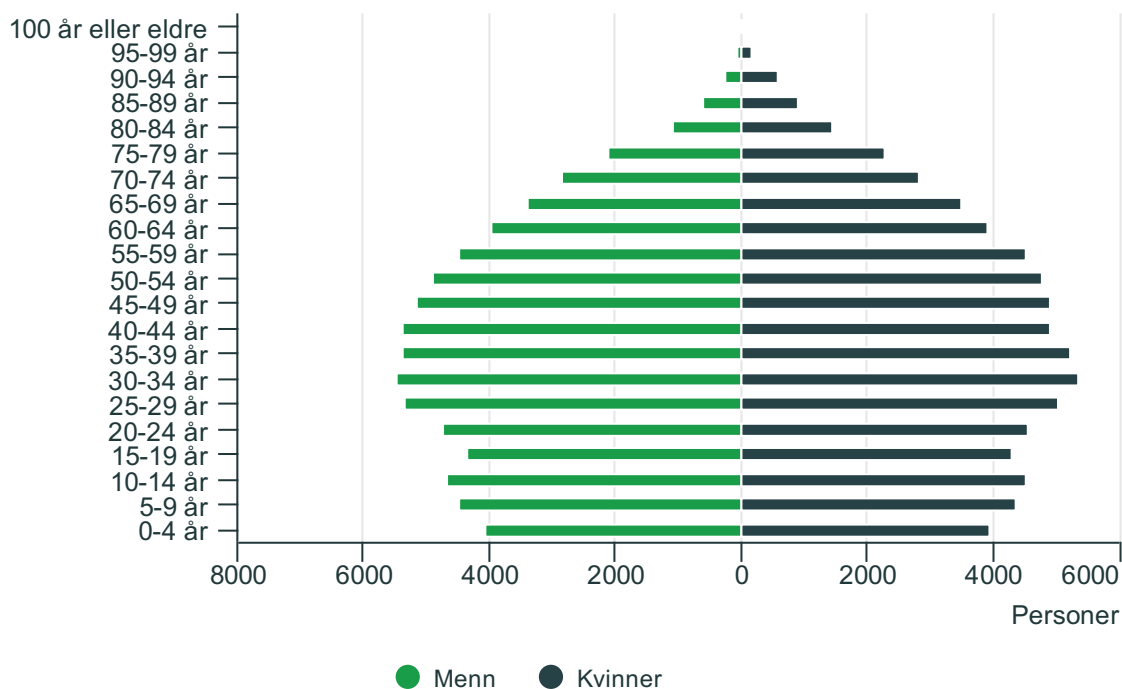
Figur 6 - Standardprofil Bussgate. Kilde: Statens vegvesen

Hypotesen er at Bussveien oppsummert vil ha en totalt sett negativ påvirkning på klimagassutslipp. Økt fokus på sirkulær økonomi, nye teknologier og modeller som for eksempel bildeling vil kunne være en mer fleksibel løsning uten så store konsekvenser i arealbruk. Bussveien er laget for å ta imot en befolkningsøkning som det er usikkert om er reell, det vil si at vi ikke får den forventede økning i befolkningsgrunnlag og passasjerunderlag. I følge Rogaland Fylkeskommune var det i 2015 cirka 242000 innbyggere på Nord-Jæren og det er forventet å stige til 300000 i 2040. Det er ingen ting som tyder på en over middels befolkningsvekst i regionen fremover.

Totalt areal for Stavanger kommune er 71,35km² og hadde per 4. kvartal 2021, 144699 innbyggere, med aldersfordeling som vist i figur under. (Statistisk Sentralbyrå, 2022a) Statistisk sentralbyrå forventer at befolkningen skal øke til 149593 i 2030 i Stavanger, og til 156617 i 2050. (Statistisk Sentralbyrå, 2022a) Det er også forventet at befolkningen får en økt snittalder, noe som kan bety at mange av de eldre vil ha problemer med å ta seg frem de gjerne godt over 500m til nærmeste busstopp. Det vil også kunne være lite bekvemt for småbarnsfamilier som skal lever i barnehage og på skole. Satsingen på Bussveien bygger på at økningen i persontrafikk skal løses her, hva om den ikke gjør det? Eller om den ikke fører til reduksjon i utslipp av klimagasser, som er det overordnede målet?

Aldersfordeling for innbyggerne i kommunen

Alder



Kilde: SSB

Forventet folketall i Stavanger 2030 og 2050 er henholdsvis 149593 og 156617 innbyggere i følge Statistisk sentralbyrås befolkningsfremskrivninger og tabellen under viser forventet folketall i Norge fylkesvis.

	2020	2050	Endring i prosent
Viken	1241165	1469482	18,4
Oslo	693494	800540	15,4
Rogaland	479892	539837	12,5
Agder	307231	342328	11,4
Trøndelag - Tröndelage	468702	516572	10,2
Vestfold og Telemark	419396	456617	8,9
Vestland	636531	692033	8,7
Møre og Romsdal	265238	277445	4,6
Innlandet	371385	388394	4,6
Troms og Finnmark - Romsa ja Finnmárku	243311	251489	3,4
Nordland	241235	237418	-1,6
Antall kommuner med vekst fra 2020-2050	.	216	.

Kilde: SSB

Det er gjort en del generisk forskning på sirkularitet i byggeprosjekter, gjerne med casus fra andre land og byer. Gjennomgående virker konklusjonen å være: «Gjenbruk i Norge kan fremmes betydelig ved mer kommunikasjon og samarbeid mellom ulike aktører i verdikjeden. Spesielt produsenter kan spille en viktig rolle og må involveres mer i gjenbruksprosesser. Planlegging for og praktisk gjennomføring av gjenbruk vil tjene på velfungerende forskningsinfrastruktur. Lovverket må imidlertid justeres til fordel for gjenbruk. For tiden er den en av de største barrierene som oppleves av de fleste aktører, og har potensial til å bli den største muliggjøreren for gjenbruk av materialer og produkter i norsk byggesektor.» (Knoth et al., 2022)

Og når det gjelder kollektivprosjekter spesielt har det blitt funnet at sirkulær økonomi og tekniske innovasjoner kan spille en viktig rolle i fremtidens transportsystem. «Det finnes flere problemstillinger rundt innovasjoner i kollektivtransport. Den teoretiske bakgrunn defineres av de nyeste konseptene for territoriell utvikling: bærekraftig utvikling, sirkulær økonomi og smart by. Eksempler på innovasjoner har blitt analysert med tanke på deres innvirkning på: lokalsamfunnet, miljøet, helse, sikkerhet og økonomiske og sosiale aspekter. Hovedkonklusjonen fra analysen var at tekniske innovasjoner innen kollektivtransport bidrar til å forbedre mobiliteten, komforten og sikkerheten ved pendling, og har samtidig en positiv innvirkning på miljøet.» (Trippner-Hrabi & Podgórnjak-Krzykacz, 2018) Konklusjonen sier imidlertid lite om arealbruk og økonomi, så man kan således ikke vite om det har blitt tatt stilling til hva som har størst effekt når det gjelder å få nedgang i personbilbruken og CO2-utslipp.

Regulering og bestemmelser

Mellomlagring/omsetting

Avfall kan slutte å være avfall når de:

1. Er gjenvunnet
2. Blir brukt til bestemte formål,
3. kan handles med i et marked, eller er det er etterspørsel etter varen
4. Er aktuelle for bruksområder og oppfyller krav og -standarder

5. Ikke utgjør en høyere fare for helse, miljø og sikkerhet en tilsvarende produkter av jomfruelige materialer. (Forurensingsloven, 2022)

Utfordringer ved gjenbruk av byggematerialer og byggevarer:

Giftig avfall

Brukbarhet

Garantier

Varedeklarasjoner

Dokumentasjon av sertifiserte produkter og bærende elementer

Spesifikasjoner for demontering/ riving

Vansker med å lage felles marked mellom konkurrerende aktører

Sertifiseringer

Mål og krav i beskrivelser

Det bør settes en ambisjon for prosjektet- bestille/ gjennomføre kartlegging for ombruk-analyse av funn- entreprisebeskrivelse- gjennomføring- evaluere måloppnåelse

Tilgang til bygningselementer må være tilstrekkelig

Tilhørende dokumentasjon:

-ytelseserklæring/produktokumentasjon

-vedlikehold

-demonteringsanvisning

Grunner til at bygningsmaterialer ikke blir gjenbrukt:

-Bygningskomponenter får redusert eller mister egenskaper

-Tekniske komponenter byttes pga teknologisk utvikling

-Komponenter møter ikke dagens krav

-Komponenter med helse- og miljøfarlig innhold

-Lite fleksible fundamenter og plasstøpte komponenter

En tilstandsanalyse bør inneholde:

Miljøkartleggingsrapport: helse- og miljøskadelige stoffer, normalt gyldig i kun 2 år

Manglende info om komponentenes ombrukbarhet

Redokumentering, krav til dokumentasjon ekstern ombruk

Direktoratet for Byggkvalitet har laget en veiviser for omsetting av

gamle byggevarer. ([Forurensingsloven, 2022\)-for-ombruk-av-byggevarer/](#)

"Perioden mellom ferdigstilt ombruksrapport og oppstart rehabilitering eller riving, bør være minimum 3 måneder for å minimere behovet for mellomlagring." (Statsbygg, 2021)

Mangel på (tidlig stadium) samarbeide i verdikjeden og partnerskap i byggesektoren gjør det vanskelig å introdusere gjenbruk.

Det er også mangel på stordriftsfordeler, som fratrar de store aktørene incitament for å introdusere sirkularitet i organisasjonen, og det mangler kvalitetssikrings- merkeordninger for gjenbrukte byggematerialer.

7. Drøfting

En viktig driver for sirkulær økonomi og ombruk vil være lovgivning og avtaler, både internasjonalt og nasjonalt. EU har vedtatt en rekke forordninger som setter krav til ombruk i byggeprosjekter og reduksjon av klimagasser. Bygge-, anlegg- og eiendomsbransjen er en stor bidragsyter til utslipp av slike gasser. Den store økningen i byggevarepriser vi har sett de siste par årene kan være en pådriver for økt sirkularitet og gjenbruk, og kunne være et viktig moment for bedre økonomi i byggeprosjekter.

Bussveien har vært under planlegging, prosjektering og bygging lenge. Med utgangspunkt i Bybane, og deretter en høykvalitets Bussvei, ble lista lagt deretter. Underveis i prosessen ble prosjektene stadig mer ambisiøse og kostbare, hvilket førte til at Bymiljøpakken måtte reforhandles flere ganger. Etter hvert måtte også en del av de prosjektene som var kommet i planleggingen, eller hadde store innvirkninger, justeres slik at disse ble «slanket» både i utstrekning og i kostnad. Spesielt i de mest urbane områdene i Stavanger og Sandnes, men også på øst-vest akse og Transportkorridor Vest.

Oppgaven har søkt å sette opp dette prosjektet mot nasjonale og internasjonale mål og midler for å oppnå målene i Paris-avtalen og FN's bærekraftsmål. Det har vært vanskelig å bekrefte eller avkrefte hvorvidt Bussveien har en positiv effekt på klimagassutslipp, men før man setter i gang et så stort prosjekt så burde dette ikke være under tvil i det hele tatt. Oppgaven antyder at den beste, og billigste, løsningen nok ville vært å anlegge 4-felts vei med kollektivfelt uten el-biler. Denne løsningen ville også være mer fleksibel og etterlate mer ressurser igjen til andre prosjekt. Man ville fremdeles kunne innføre nye teknologiske løsninger for å gjøre bussturen mer behagelig, og kommunene ville kunne lage reguleringsplaner som tillater fortetting, mer urbane sentrumsdannelse og høyere utnyttelse akkurat på samme måte. Oversikten over delstrekene viser en «stykkevis og delt»-løsning som man risikerer blir full av flaskehals, og dermed ikke oppnår den ønskede uhindrete ferdsel for bussene.

Oppgaven peker ikke på direkte overførbarhet fra etablert kunnskap om sirkularitet inn i Bussvei-prosjektet, men påpeker at tankene som ligger i sirkulær tenking kunne bidratt til et mer bærekraftig prosjekt. Kanskje har de opprinnelige idéene om en Bybane sittet igjen i veggene som en syvende far i huset? Prosjekt av størrelse og tidsperspektiv som Bussveien burde ikke knytte seg for sterkt til bare en idé. Som man har sett i Bussvei-prosjektet kan premissene endre seg drastisk underveis, men da har man kanskje ikke den nødvendige fleksibilitet til å endres med dem. Når veien er bygget skal det svært mye til for å forandre den igjen. Med nesten tomme, dieseldrevne busser er det nok ikke å forvente noen særlig nedgang i CO₂-utslipp målt mot el-biler, men dersom Bussveien lever opp til målsetningene kan det være starten på nye reisevaner i bilområdet Nord-Jæren.

Oppgaven har ikke klart å konkludere med i hvilken grad Bussveien bidrar positivt til klimagassregnskapet, men antyder at mye forskning bør bli gjort på den i fremtiden.

Referanser

- Brekke. (2017, desember 3). *Disse trærne kan fange opp mer enn bilen din slipper ut*. <https://www.nrk.no/urix/xl/disse-traerne-kan-fange-opp-mer-enn-bilen-din-slipper-ut-1.13778059>
- Bymiljøpakken. (2022). *Bymiljøpakken*. <https://bymiljopakken.no/om-oss/>
- Ombruk av Byggevarer*, (2021) (testimony of DiBK).
- Dräger, P., Letmathe, P., Reinhart, L., & Robineck, F. (2022). Measuring circularity: Evaluation of the circularity of construction products using the ÖKOBAUDAT database. *Environmental Sciences Europe*, 34(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s12302-022-00589-0>
- Elise Johansen, Marius Egeberg, & Christian A. Cederkvist. (2021, april 27). Hva betyr taksonomien for bygg- og eiendomssektoren? *bygg.no*. <https://www.bygg.no/innlegg-hva-betyr-taksonomien-for-bygg-og-eiendomssektoren/1465523/>
- FN. (2022). *FN's Bærekraftsmål*. <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>
- Forordning (EU) nr. 305/2011. (2011). *Forskrift om dokumentasjon av byggevarer (DOK)*. Direktoratet for Byggkvalitet. <https://dibk.no/regelverk/dok/i.vedlegg/2/>
- Forskrift om dokumentasjon av byggevarer. (2016). *Veiledning om omsetning og dokumentasjon av produkter til byggverk (2.)*. Direktoratet for Byggkvalitet. <https://dibk.no/regelverk/dok/>
- Forurensingsloven. (2022). *Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven) (5. utg.)*. Klima- og Miljødepartementet. https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6/KAPITTEL_5#§27
- Grønn Byggallianse. (2021, juni 22). *EU's taksonomi—Nye rammebetingelser for bærekraft*. <https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/nye-rammebetingelser-for-baerekraft-i-bygg-og-eiendom/#1606741285556-09053c2e-c366>
- Hammervold. (2015). *Metode for beregning av CO2-utslipp knyttet til arealbeslag ved vegbygging (Nr. 1)*. Naturens opptak av CO2 og avskoging
- Harald Norem. (2022, mars 17). Å øke fra 90 til 110 km/t gir ikke nytte for den viktigste næringstrafikken. Da blir det lite igjen. *TU*. <https://www.tu.no/artikler/a-oke-fra-90-til-110-km-t-gir-ikke-nytte-for-den-viktigste-naeringstrafikken-da-blir-det-lite-igjen/518118>
- Knoth, K., Fufa, S. M., & Seilskjær, E. (2022). Barriers, success factors, and perspectives for the reuse of construction products in Norway. *Journal of Cleaner Production*, 337, 130494. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130494>
- Multiconsult. (2020). *Bussveien, Delstrekning: Stasjonsveien—Gauselvågen* (s. 83) [Planbeskrivelse, Plan 2606].
- Nye Veier. (2021, oktober 5). *Nye Veier har overtatt Ringeriksbanen og E16*. <https://www.nyeveier.no/prosjekter/ringeriksportefoljen/ringeriksbanen-og-e16/nye-veier-overtar-fre16/>
- Rogaland Fylkeskommune. (2020a). *Stasjonene*. <https://www.rogfk.no/vare-tjenester/vei-og->

kollektivtransport/bussveien/hva-er-bussveien/stasjonene/

Rogaland Fylkeskommune. (2020b, august 6). *En del av Bymiljøpakken*. <https://www.rogfk.no/vare-tjenester/vei-og-kollektivtransport/bussveien/hva-er-bussveien/byene-vare/>

Rogaland Fylkeskommune. (2021). *Presis, ofte og behagelig*. <https://www.rogfk.no/vare-tjenester/vei-og-kollektivtransport/bussveien/hva-er-bussveien/presis-ofte-og-behagelig/>

Rogaland Fylkeskommune. (2022a). *Traséen*. *Traséen*. <https://www.rogfk.no/vare-tjenester/vei-og-kollektivtransport/bussveien/hva-er-bussveien/traseen/>

Rogaland Fylkeskommune. (2022b, juni 21). *Kart med status delstrekninger*. <https://www.rogfk.no/vare-tjenester/vei-og-https://www.rogfk.no/vare-tjenester/vei-og-kollektivtransport/bussveien/kart-med-status-delstrekninger/kollektivtransport/bussveien/kart-med-status-delstrekninger/>

Rogaland Fylkeskommune. (2022c, juni 28). *Kart med status delstrekninger*. <https://www.rogfk.no/vare-tjenester/vei-og-kollektivtransport/bussveien/kart-med-status-delstrekninger/>

Statistisk Sentralbyrå. (2022a). *Befolkning Stavanger kommune*. <https://www.ssb.no/kommunefakta/stavanger>

Statistisk Sentralbyrå. (2022b). *Utslipp til luft*. <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/forurensning-og-klima/statistikk/utslipp-til-luft>

Statsbygg. (2021). *Ombrukskartlegging og bestilling – slik gjør du det*. <https://dok.statsbygg.no/wp-content/uploads/2021/08/veilderOmbrukskartleggingMedVedlegg.pdf>

Tennøy, A., Tønnesen, A., & Gundersen, F. (2019). Effects of urban road capacity expansion – Experiences from two Norwegian cases. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 69, 90–106. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.01.024>

Trippner-Hrabi, J., & Podgórnjak-Krzykacz, A. (2018). Innovations in Local Public Transport – Significance for the Local Community. *European Spatial Research and Policy*, 25(2), 117–135. <https://doi.org/10.18778/1231-1952.25.2.07>

UNECE. (2021). *Life Cycle Assessment of Electricity Generation Options*.

