

Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

Masteroppgave 2016 30 stp  
Norges miljø- og biovitenskapelige universitet  
Fakultet for samfunnsvitenskap  
Institutt for landskapsplanlegging

## **Mulighetsstudie for ny sykkelforbindelse mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum**

Feasibility study for a new cycle route between Sykehuset  
Østfold Kalnes and Sarpsborg city center

Lars Eirik Møgster Larsen  
Landskapsarkitektur



## Abstract

This thesis explores the possibilities for a new bicycle route between Sykehuset Østfold Kalnes and Sarpsborg city center. Sykehuset Østfold Kalnes is the third largest workplace concentration in the Lower Glommaregion and it is therefore emphasized on developing a route that can make commuters switch from car to bicycle commuting. Through studying literature I have explored what types of bicycle infrastructure is most commonly used and what type of bicycle infrastructure is most suitable for commuter cyclists. It is assessed three routes inside the built-up area and three routes outside the built-up area, which eventually is combined into one continuous route. The routes are assessed by the criteria mobility, objective safety, subjective safety, experience and feasibility. The assessments show that outside the built-up area a high standard bicycle path is most suitable, but closer to the city center space limitations and area type requires a different kind of bicycle infrastructure.

## Sammendrag

Denne oppgaven utforsker muligheten for en ny sykkelforbindelse mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum. Sykehuset Østfold Kalnes er den tredje største arbeidsplasskonsentrasjonen i Nedre Glommaregionen og det legges derfor vekt på å utvikle en forbindelse som kan overføre arbeidsreiser fra bil til sykkel. Gjennom litteraturstudium er det utforsket hvilke muligheter man har for tilrettelegging for syklistene og hvilken type sykkelinfrastruktur som er mest egnet for transportsyklistene. Det er vurdert tre ruter innenfor tettbebygde område og tre ruter utenfor tettbebygde område, som til slutt kombineres til en sammenhengende rute. Alternativene vurderes etter kriteriene fremkommelighet, sikkerhet, trygghetsfølelse, opplevelse og gjennomførbarhet. Vurderingene viser at utenfor tettbebygde område er en sykkelveg av høy standard mest egnet, men nærmere sentrum gjør plassbegrensninger og områdetype det nødvendig med en annen type tilrettelegging.

## Forord

Denne masteroppgaven er avslutningen på mitt studie i landskapsarkitektur. Oppgaven er skrevet ved Institutt for landskapsplanlegging ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, og utgjør 30 studiepoeng. Oppgaveskrivingen har vært en krevende prosess, men også inspirerende og lærerik.

Jeg vil først og fremst takke min veileder Tore Edvard Bergaust for gode tips og konstruktive tilbakemeldinger. Jeg ønsker også å takke Lene Hermansen og Pål Dixon Sandberg i Statens vegvesen for gode tips i begynnelsen av oppgaveskrivingen.

Det rettes også en stor takk til Statens vegvesen for støtte til oppgaven.

Til slutt ønsker jeg å rette en takk til venner og familie for støtte og oppmuntring underveis i arbeidet med oppgaven.

Ås, 13. mai 2015.

Lars Eirik Møgster Larsen



## Innhold

■ Del 1: Introduksjon.....	s. 7
Bakgrunn for oppgaven.....	s. 8
Problemstilling og mål.....	s. 9
Avgrensing.....	s. 10
Metode og oppgavens struktur.....	s. 11
■ Del 2: Kunnskapsgrunnlag.....	s. 13
Planlegging og utforming av sykkelveger.....	s. 14
Ulike typer syklistertypar og reiselengder.....	s. 17
Tilrettelegging for transportsyklistertypar.....	s. 18
Transportsyklistertypar og omgivelser.....	s. 20
Grunnlag for valg av kriterier.....	s. 21
■ Del 3: Analyser.....	s. 23
Boligområder og folketall.....	s. 24
Arbeidsplasser og målpunkter.....	s. 26
Områdetype.....	s. 28
Grønnstruktur.....	s. 30
Terreng.....	s. 32
■ Del 4: Mulighetsstudie.....	s. 35
Forutsetninger.....	s. 36
Gjennomføring av mulighetsstudie.....	s. 37
Anbefalt standard.....	s. 38
Kriterier for mulighetsstudie.....	s. 40
Rutealternativ.....	s. 41

Alternativ 1.....	s. 44
Alternativ 2.....	s. 48
Alternativ 3.....	s. 52
Alternativ 4.....	s. 56
Alternativ 5.....	s. 60
Alternativ 6.....	s. 64
Sammenligning av ruter sentrum - Tunevannet.....’	s. 68
Sammenligning av ruter Tunevannet - Sykehuset Østfold Kalnes.....	s. 69
<b>■ Del 5: Anbefaling.....</b>	<b>s. 71</b>
Anbefalt rute sentrum - Tunevannet.....	s. 72
Anbefalt rute Tunevannet - Sykehuset Østfold Kalnes.....	s. 74
Samlet rute Sarpsborg sentrum - Sykehuset Østfold Kalnes.....	s. 76
<b>■ Del 6: Avslutning.....</b>	<b>s. 81</b>
Refleksjon.....	s. 81
Litteraturliste.....	s. 83
Figurliste.....	s. 86
Tabelliste.....	s. 90

# 1 Introduksjon

Dette kapitlet inneholder introduksjon til oppgaven. Først presenteres bakgrunn for oppgaven, deretter presenteres problemstilling og mål for oppgaven. Videre gjøres det rede for avgrensing av oppgaven. Til slutt presenteres metode og oppgavens struktur.

## Bakgrunn for oppgaven

Rask befolkningsvekst og urbanisering fører til stadig økende utfordringer med tanke på persontransport (Espeland et al. 2012 s. 4). For å minske klimagassutslipp og andre miljøskadelige virkninger må særlig transportsektoren i byene utvikles i en mer miljøvennlig retning. I nasjonal transportplan for 2014-2023 er det derfor et mål om at all økning i persontransporten i storbyområdene skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange. For å nå dette målet er det viktig med tilrettelegging for miljøvennlig transport og en arealplanlegging som reduserer transportbehovet (Nasjonal transportplan 2014-2023 2013 s.16). Norge henger forholdsvis langt etter når det gjelder tilrettelegging for sykling. Ved en økt satsing på sykkel er det et mål om at sykkeltrafikken i Norge utgjør 8 prosent av alle reiser innen 2023. Det er beregnet at dersom hver 7. bilførerreise kortere enn 5 kilometer overføres til sykkel innen 2023, vil man nå målet om 8 prosent sykkelandel. I nasjonal reisevaneundersøkelse for 2013/2014 kommer det frem at arbeidsreiser utgjør 21 prosent av alle enkeltreiser per dag og at 62 prosent av disse reisene utføres med bil. Ved økt tilrettelegging for sykling til arbeid er det derfor et potensial for å overføre arbeidsreiser fra bil til sykkel. Det nye østfoldsykehuset på Kalnes har om

lag 3000 ansatte og er dermed den tredje største arbeidsplasskonsentrasjonen i Nedre Glommaregionen etter de to bysentrene Sarpsborg og Fredrikstad (Dalen & Lynum 2014 s. 21). Sykehuset Østfold Kalnes ligger cirka 6 kilometer utenfor Sarpsborg sentrum og plasseringen av det nye sykehuset har vært omstridt. I en kronikk av Hegna og Holsen (2016) trekkes Sykehuset Østfold Kalnes frem som et eksempel på at statlige sektorer ikke følger sine egne planretningslinjer for samordnet bolig-, areal-, og transportplanlegging, ved plassering av statlige virksomheter. Plasseringen ved E6 gir god fremkommelighet med bil og buss, men fremkommeligheten for gående og syklende til sykehuset er dårlig. Dette er stikk i strid med en ønsket utvikling om at man skal bli mindre avhengig av bil som fremkomstmiddel. En avstand på cirka 6 kilometer fra Sarpsborg sentrum gir lite potensiale for å øke andelen gående til sykehuset. Imidlertid er det sannsynligvis et potensiale for å øke andelen syklende til og fra Sykehuset Østfold Kalnes. Denne oppgaven skal utrede muligheten for en ny sykkelforbindelse, som kan overføre arbeidsreiser fra bil til sykkel på strekningen mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum.

## Problemstilling og mål

I hovedsak er det to problemstillinger som må besvares for å finne det beste alternativet for en eventuell ny sykkelforbindelse mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum:

**Hvilken rute egner seg best for sykling mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum?**

**Hvilken strekningsløsning egner seg best på ruten?**

Målet er å finne den løsningen som har størst potensiale til å overføre arbeidsreiser fra bil til sykkel mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum. Det er utviklet 4 resultatmål som skal sørge for gode avgjørelser underveis i arbeidet.

### Effekt mål

Overføre arbeidsreiser på strekningen fra bil til sykkel.

### Resultatmål

Endelig valg av løsning skal sørge for god trafiksikkerhet og trygghetsfølelse for syklister og gående.

Fremkommeligheten for syklister skal optimaliseres og syklister skal prioriteres fremfor bilister i trafikkavviklingen.

Endelig valg av løsning skal gi syklister en god opplevelse, og anerkjenne at syklister opplever omgivelsene på en annen måte enn bilister.

Det skal være mulig å bruke sykkelruten hele året.

## Avgrensning

Oppgaven avgrenses til den fysiske utformingen av sykkelforbindelsen, informasjons kampanjer og belønningsordninger er eksempler på tiltak som kan få flere til å sykle, men slike tiltak vil ikke bli behandlet i denne oppgaven. Oppgaven er en mulighetsstudie som utforsker aktuelle ruter på strekningen mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum, og hvilke løsninger som egner seg på de forskjellige rutealternativene. Det vil presenteres forslag til løsninger på strekningen, men konkret utforming og tilpasning av løsningene vil ikke bli gjort. Resultatene kan fra oppgaven kan brukes som et grunnlag for videre planlegging og detaljering av en eventuell ny rute mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum.

## Metode og oppgavens struktur

For å besvare problemstillingene er det valgt å gjennomføre en mulighetsstudie. Første steg i arbeidet var å tilegne et kunnskapsgrunnlag for å kunne gjennomføre mulighetsstudiet. Det ble derfor gjort en studie av relevant litteratur om syklist og utforming av sykkelveger. Håndbok V122 Sykkelhåndboka (Vegdirektoratet 2014a) og Håndbok N100 Veg- og gateutforming (Vegdirektoratet 2014b) har vært viktige kilder til kunnskap om utforming av sykkelveger. Det er også gjort en kort gjennomgang av forskning om transportsyklist og hvilke krav disse har til utforming av sykkelinfrastruktur og omgivelsene. Dette presenteres i kapittel 2.

Deretter ble det gjort analyser av området for å finne de mest aktuelle rutealternativene mellom Sarpsborg sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes, og for å finne ut hvilken løsning som egner seg best på hvert rutealternativ. Analysene ble gjennomført ved hjelp av befaringer ute i felt og ved hjelp av GIS-verktøy. For å finne informasjon om hvert enkelt rutealternativ ble det også innhentet informasjon fra ulike andre kilder. Analysene presenteres i kapittel 3.

Kapittel 4 undersøker mulighetene for tilrettelegging på de forskjellige rutealternativene. På bakgrunn av analysene, kunnskap tilegnet i litteraturstudien, og målene for oppgaven, ble det foreslått en løsning på hvert rutealternativ, som kan bestå av én eller flere strekningsløsninger. Hvert rutealternativ med foreslått løsning ble vurdert mot viktige kriterier syklist har for valg av sykkelruter, og eventuelle utfordringer ved gjennomføring av foreslått standard på ruten. Denne informasjonen ble oppsummert i en tabell for å sammenligne alternativene.

Til slutt ble informasjon om hvert enkelt rutealternativ brukt til å vurdere hvilke alternativ som er best egnet til å oppnå målene for oppgaven og dermed sannsynligvis er best egnet til å løse problemstillingene. Endelig forslag presenteres i kapittel 5.

Kapittel 6 inneholder refleksjon og kilder.





## 2 Kunnskapsgrunnlag

Dette kapitlet inneholder en studie av relevant litteratur for å kunne gjennomføre mulighetsstudiet. Først presenteres en gjennomgang av de vanligste strekningsløsningene her til lands og under hvilke forhold de forskjellige strekningsløsningene bør benyttes. Deretter presenteres en kort gjennomgang av forskning om transportsyklister. Dette er gjort for å finne ut hvilken infrastruktur som er ønsket av transportsyklister. Informasjonen i dette kapitlet vil bli brukt til å finne ut hvilken løsning som bør velges på de forskjellige rutealternativene, hvilke kriterier rutealternativene skal vurderes med, og hvilket rutealternativ som er best egnet til å oppnå målene for oppgaven.

## Planlegging og utforming av sykkelveger

### Håndbøker for planlegging og utforming av sykkelveger

Det er i hovedsak to håndbøker for planlegging og utforming av sykkelveger i Norge, Håndbok V122 Sykkelhåndboka og Håndbok N100 Veg- og gateutforming. Sykkelhåndboka er en veileder som tar spesielt for seg valg av løsninger for sykklister. Håndbok N100 Veg- og gateutforming er en normal som inneholder detaljert informasjon om geometrisk utforming av veger og gater, kollektivfelt, gang- og sykkelveger med mer (Statens vegvesen u.å.).

### De mest brukte strekningsløsningene i Norge

De tre prinsippene som er mest vanlig for utforming av sykkelveger i Norge er blandet trafikk, sykkelfelt og gang- og sykkelveg (Vegdirektoratet 2014a s. 23). I områder hvor det er mange gående og syklende kan det anlegges sykkelveg med fortau. Sykkelhåndboka nevner også rene sykkelveger, men dette er en løsning som er lite brukt i Norge. I den siste utgaven av sykkelhåndboka er det tatt inn en ny type sykkelveg kalt høystandard sykkelveg, denne typen sykkelveg er til nå forholdsvis lite brukt i Norge. Nedenfor følger en nærmere beskrivelse av de forskjellige

strekningsløsningene og under hvilke forhold det er aktuelt å bruke de forskjellige løsningene.

### Valg av strekningsløsninger

Sykkelhåndboka lister opp de viktigste forhold som avgjør valg av løsninger for syklende:

- Omgivelser og områdetype (by, tettsted eller landlig)
- Løsninger på tilstøtende strekninger
- Type nett for sykkeltrafikk (hovednett, lokalnett)
- Sammensetning og trafikkvolum for sykkeltrafikken
- Fart, sammensetning og trafikkvolum for biltrafikken
- Antall gående

(Vegdirektoratet 2014a s. 23)

### Blandet trafikk

Ved denne løsningen deler syklende og motorkjøretøy samme kjørebane. Løsningen kan benyttes der det er små trafikkmengder, lav fart og liten andel tunge kjøretøy. I følge sykkelhåndboka (Vegdirektoratet 2014a) er dette en løsning som gir god fremkommelighet for sykklister og god sikkerhet ved at de syklende er synlige i trafikken. Det er også aktuelt at de syklende benytter seg av vegskulderen, det vil si den delen av vegen som ligger utenfor kantlinjen. Vegskulderen kan da utvides slik at det blir mer plass til gående eller syklende langs vegen. Denne løsningen er først og fremst aktuell utenfor tettbygde strøk der trafikkmengden er liten. Løsningen bør anlegges på begge sider av veien. Vegskulderen bør ikke benyttes som sykkelveg dersom strekningen er definert som skoleveg (Vegdirektoratet 2014a s. 23).

### Sykkelfelt

Ved denne strekningsløsningen er de syklende adskilt fra motoriserte kjøretøy ved hjelp av en stiplet linje i vegbanen. Sykkelfelt kan anlegges i gater med fartsgrense på 50 km/t eller mindre. I gater med fartsgrenser på 30 eller 40 km/t med

ÅDT over 4000 anbefales det også sykkelfelt. I gater med fartsgrense på 50 km/t anbefales det sykkelfelt uavhengig av ÅDT. Dersom strekningen inngår i hovednettet for sykkel, er det et krav om at det anlegges sykkelfelt dersom ÅDT er over 4000 eller fartsgrensen er 50 km/t. Sykkelfelt kan også anlegges i gater med fartsgrense ned til 30 km/t for å synliggjøre hovednettet for sykkeltrafikk (Vegdirektoratet 2014a s. 26).

### **Gang- og sykkelveg**

Ved denne strekningsløsningen ferdes den syklende på egen veg adskilt fra motorkjøretøy med grøft, gressplen, rekkverk, kantstein eller på annen måte. Som navnet tilsier deles denne type sykkelveg av gående og syklende og de skal i utgangspunktet ikke skilles fra hverandre på noen måte. Men dersom det er mange syklende og/eller gående på en strekning, og det kan oppstå konflikt mellom disse, anbefales det å anlegge sykkelveg med gangfelt. Ved denne løsningen er gangfeltet adskilt fra sykkelvegen med ikke-avisende kantstein. Antall gående og syklende er bestemmende for dimensjoneringen av sykkelveg med gangfelt. Gang og sykkelveger skal fortrinnsvis brukes utenfor by og tettsted, på vegger med få vegkryss og avkjørsler,

der det er høy fartsgrense for motorkjøretøy. Imidlertid kan strekningsløsningen også brukes i byområder, men er da mest aktuell i parker, langs vassdrag eller som snarveg til viktige målpunkter (Vegdirektoratet 2014a s. 33-36).

### **Høystandard sykkelveg**

Høystandard sykkelveg, også kalt sykkelekspressveg, er en ny strekningsløsning som har kommet med i sykkelhåndboka etter den siste revideringen. Sykkelekspressveger er sykkelveger tilrettelagt for høy fart og direkte sykling over lengre avstander fra 5-20 km mellom mål som boligområder, arbeidsplasskonsentrasjoner, utdanningsinstitusjoner og kollektivknutepunkter. Slike sykkelveger ligger som regel i en egen trase adskilt fra andre trafikantgrupper. Sykkelekspressveger bør være sammenhengende, med færrest mulig hindringer for å sikre god fremkommelighet. Denne typen sykkelveger er mest aktuelle rundt storbyer og langs hovedårer inn mot sentrum (Vegdirektoratet 2014a s. 38).

### **Statens vegvesen vil prøve ut nye løsninger**

Løsningene beskrevet over, bortsett fra sykkelekspressveg, er de mest vanlige her til lands.

For å nå målene om økt sykkelandel ønsker nå Statens vegvesen å prøve ut nye og lite brukte løsninger (Busterud 2016). For å gjennomføre nye løsninger, som ikke er forankret i vegnormalene, er det mulig å søke om fraviksbehandling (Vegdirektoratet 2014a s. 22).

Blant de nye tiltakene som nevnes av Statens vegvesen er blant annet sykkelsti og sykkelgate. Sykkelgate er beskrevet i sykkelhåndboka og håndbok N100, men er til nå kun brukt i Torggata i Oslo. Sykkelsti er den mest brukte strekningsløsningen i Danmark og finnes ikke i norske håndbøker. Andre tiltak som nevnes er forkjørsrett for syklist, brede sykkelfelt med buffersoner til bil og spesiell oppmerking for syklist, kalt sharrrows (Busterud 2016). Sharrrows er oppmerking for syklist i vegbanen, ved blandet trafikk, som skal indikere hvor de bør sykle, og gjøre bilister oppmerksom på at de deler vegbanen med syklist. Slik oppmerking er også med på å synliggjøre sykkelnettet (NACTO 2014 s. 274). Nedenfor følger en nærmere beskrivelse av strekningsløsningene sykkelgate og sykkelsti.

## Sykkelsti

Denne strekningsløsningen ligner på norske sykkelfelt, men de syklende er skilt fra motoriserte kjøretøy ved hjelp av kantstein. Sykkelstien ligger altså på et nivå høyere enn kjørevegen. En sykkelsti kan også ligge på samme nivå som kjørevegen, men er da adskilt med rabatt eller kantstein (vulst) (Spilsberg 2008 s. 30).

Sykkelsti er standardløsningen i Danmark og brukes i de fleste byområder. Løsningen anbefales brukt ved trafikkmengder på cirka 4200–12000 biler per døgn, og ved fartsgrenser fra 35-55 km/t. Sykkelstier gir syklister god sikkerhet, trygghetsfølelse og fremkommelighet på strekninger mellom kryss. Imidlertid kan løsningen gjøre syklister mer utsatt i kryss (Andersen et al. 2012). Ved undersøkelser i København er det funnet at sykkelstier dobler tilfredsheten blant syklister sammenlignet med sykkelfelt, og fører til en økning av syklister. Det er gjort undersøkelser i København, som viser at anleggelse av sykkelfelt på nye strekninger, har ført til en økning i sykkeltrafikk på 20 prosent og en reduksjon i biltrafikken på 10 prosent (Andersen et al. 2012 s. 64)

## Sykkelgate

En sykkelgate består av fortau for gående og kjørebane reservert for syklister. Det kan åpnes for blant annet varetransport i sykkelgater. Løsningen er mest aktuell i byområder og kan brukes fremfor gågate der man ønsker å prioritere sykling. Løsningen er også aktuell i gater der man ikke ønsker biler. Det påpekes i sykkelhåndboka at fordelene med sykkelgate er at syklende får sitt eget areal som er fysisk adskilt fra gående (Vegdirektoratet 2014a s. 37).

I håndbok N100 veg- og gateutforming er sykkelgate beskrevet slik:

- Sykkelgater brukes som del av hovedsykkelvegnett eller for å prioritere sykkel. I sykkelgater er kjørebane for syklende.
- Fortau bør være minimum 2,5 m og tosidig, avgrenset med kantstein. Kantsteinsklaring bør være 0,25 m.
- Kjørebane bør være minimum 3 m.
- I sykkelgater med handel og servering, bør det

planlegges for varelevering.

- I sykkelgater med mye butikker og serveringssteder som har varelevering fra gata, bør bredden være 6 m (inklusive kantsteinklaring). Dette gir plass til kombinert sykling/varelevering, samt at to lastebiler gis mulighet for å passere hverandre.
- Faste elementer bør ikke monteres slik at utrykningskjøretøy blir hindret. Utrykningskjøretøy dimensjoneres som lastebil.

(Vegdirektoratet 2014b s. 32)

## Systemskifter

Som gjort rede for over finnes det en rekke forskjellige strekningsløsninger for syklister. Et systemskifte vil si overgangen fra en type løsning til en annen, for eksempel at gang- og sykkelveg opphører på en strekning og går over til sykkelfelt. Mange systemskifter på en strekning bør i størst mulig grad unngås, fordi det er spesielt utfordrende for syklister (Vegdirektoratet 2014a s. 46). For å sikre god fremkommelighet og sikkerhet for syklister er det derfor viktig med et

## Ulike typer Syklister og reiselengder

sammenhengende og enhetlig sykkelnett med få systemskifter over lengre strekninger. Der det er nødvendig med systemskifter er det viktig at dette gjennomføres på en tydelig måte slik at gående, syklister og andre trafikanter blir oppmerksom på overgangene. Dette kan gjøres ved å plassere systemskifter i kryss eller ved skifte i områdetype (Vegdirektoratet 2014a s. 9-11). Skilting og merking av veibanen er også gode virkemidler for å øke oppmerksomheten rundt systemskifter. Opphøyning av veibanen er et annet aktuelt tiltak ved systemskifter, som kan øke oppmerksomheten og senke farten for bilister. Det understrekes spesielt at man bør etterstrebe å unngå skifte mellom separate anlegg og sykling i veibanen (Vegdirektoratet 2014a s. 46).

### Ulike typer syklister

Ved planlegging for sykling er det viktig å huske at det finnes flere ulike grupper syklister med ulike krav og ønsker til tilrettelegging. Det er vanlig å skille mellom voksne transportsyklister, unge/eldre transportsyklister og fritidssyklister (Dørheim 2011 s. 4).

Transportsyklist voksen: Dette er voksne syklister som ofte har lang erfaring som syklist og trafikant og kjenner trafikkreglene godt. Fremkommelighet er ofte viktigst for denne gruppen syklister (Dørheim 2011 s. 4).

Transportsyklist barn/eldre: Dette kan være barn eller eldre som bruker sykkelen som transportmiddel til og fra skole, fritidsaktiviteter, butikk eller lignende. Sikkerhet er ofte spesielt viktig for denne gruppen syklister (Dørheim 2011 s. 4).

Fritidssyklist: Benytter sykkelen for trim og opplevelse. For denne gruppen er ikke målet nødvendigvis det viktigste, men selve turen. Omgivelsene og opplevelsen er spesielt viktig ved valg av sykkelrute for denne gruppen syklister (Dørheim 2011 s. 4).

### Reiselengder sykkel

Andelen sykkelreiser av alle reiser er størst på strekninger mellom 500m og 4km. Imidlertid er gjennomsnittlig reiselengde for sykkel på landsbasis 5.1 km (Faktaark Reisevaneundersøkelsen 2013/2014 Sykkelreiser 2015).

Det er forskjell på hvor langt forskjellige typer syklister sykler og det er vist at de som sykler til arbeid ofte sykler mye lenger enn 5.1 km. I en undersøkelse av de fire norske byene Oslo, Stavanger, Kristiansand og Bergen, der flesteparten av deltagerne var personer som sykler til jobb, var en gjennomsnittlig reise på 10.1 km. Imidlertid varierte reiselengde mellom byene. I Bergen var 40 prosent av reisene over 30 minutter, som tilsvarer ca 11km, mens i Kristiansand var 50 prosent av reisene under 15 minutter (Loftsgarden et al. 2015s. 15).

Dette viser at strekninger på 5 km er overkommelig for de fleste å sykle og at ved arbeidsreiser er det aktuelt å sykle betydelig lengre.

## Tilrettelegging for transportsyklister

Som gjort rede for over har ulike typer syklister forskjellige krav og ønsker til sykkelinfrastruktur. Heinen et al. (2010) har gått gjennom forskning fra en rekke land og sammenfattet hvilke krav transportsyklister stiller til sykkelinfrastrukturen. I Norge har Loftsgarden et al. (2015) gjennomført en markedsundersøkelse om sykkel i de fire byområdene Kristiansand, Stavanger/Sandnes, Oslo og Bergen, der flesteparten av deltakerne i undersøkelsen var transportsyklister. Resultater fra disse undersøkelsene og en undersøkelse av separate sykkelanlegg i by av Høye et al. (2015) vil omtales under for å gi et innblikk i hvilke krav transportsyklister har til sykkelinfrastruktur.

### Type infrastruktur er av betydning

Forskningen viser at hvilken type sykkelinfrastruktur som velges er av betydning. Heinen et al. (2010 s.63) (i følge Wardman et al. 1997; Stinson & Bhat 2003; Krizek et al. 2004; Stinson & Bhat 2003; Garrard et al. 2008) finner at syklister foretrekker frittliggende sykkelveger fremfor gater med sykkelfelt og gater uten noen form for tilrettelegging. I undersøkelsen av de fire Norske byområdene Kristiansand, Stavanger/Sandnes, Oslo og Bergen, finner Loftsgarden et al.

(2015 s.36), at sykling i veibanen oppleves nesten tre ganger så belastende som å sykle på gang- og sykkelveg. Som gjennomgått tidligere finnes det flere ulike typer syklister. Heinen et al. (2015 s.63) (i følge Stinson & Bhat 2003; Krizek et al. 2004; ; Stinson & Bhat 2005; Garrard et al. 2008) påpeker at hvilken type sykkelinfrastruktur som foretrekkes, varierer mellom forskjellige sosioøkonomiske grupper, og avhenger av hvor erfaren syklisten er. Uerfarne syklister, kvinner og unge syklister verdsetter spesielt sikkerhet og trygghetsfølelse.

### Sikkerhet og trygghetsfølelse

Sikkerhet er et viktig aspekt ved planlegging av sykkelinfrastruktur. Man kan skille mellom to typer sikkerhet: objektiv og subjektiv sikkerhet. Objektiv sikkerhet er "ekte" sikkerhet og måles ved hjelp av statistikk om antall skadde syklister. Subjektiv sikkerhet er hvor sikker den individuelle syklisten føler seg, og måles ved uttalelser om følt sikkerhet fra den enkelte syklist. Subjektiv sikkerhet omtales ofte som trygghetsfølelse. Objektiv og subjektiv sikkerhet på en strekning kan både sammenfalle og variere ved undersøkelse (Heinen et al. 2010 s.63). Heinen et al. (2010) (ifølge Klobucar & Fricker 2007) argumenterer for at effekten av

sykkelinfrastruktur på objektiv sikkerhet er usikker, men at subjektiv sikkerhet er høyere ved tilrettelagt sykkelinfrastruktur. Heinen et al. (2010 s.66) konkluderer i sin undersøkelse at det er uklart om separate sykkelanlegg gir økt objektiv sikkerhet, sammenlignet med anlegg der syklisten deler areal med motoriserte kjøretøy. Høye et al. (2015) finner imidlertid at separate anlegg generelt har et potensiale for å bedre sikkerhet og øke antall syklister. Nedenfor følger en gjennomgang av funn. Høye et al. (2015) har gjort i en studie av separate sykkelanlegg i by.

### Sikkerhet og trygghetsfølelse ved separate anlegg

Høye et al. (2015 s. 12) finner at separate sykkelanlegg kan gi bedre sikkerhet for syklister, spesielt på strekninger. Selv sykkelfelt, som har en lav grad av separering fører til økt sikkerhet på strekninger for syklister, sammenlignet med blandet trafikk. Imidlertid finner Høye et al. (2015 s. 12) at effekten på ulykker på strekninger er noe mer usikker ved sykkelfelt enn ved sykkelsti og sykkelveg. På sykkelveg eller gang- og sykkelveg kan svak separering mellom gående og syklende føre til ulykker.

Høye et al. (2015 s. 12) konkluderer med at løsninger som skiller både syklist og motorisert trafikk og syklist og fotgjengere gir bedre sikkerhet på strekninger enn andre løsninger. Imidlertid kan en stor grad av separering mellom sykkeltrafikk og motorisert trafikk føre til redusert sikkerhet i kryss.

Høye et al. (2015 s.12) finner at løsninger som har lav grad av separering mellom sykkeltrafikk og motorisert trafikk på strekninger gir best sikkerhet for syklist i kryss. Undersøkelser tyder på at sykkelfelt er løsningen som gir best sikkerhet for syklist i kryss. Høye et al. (2015 s. 12) påpeker imidlertid at hvor sikker en løsning er i kryss avhenger i stor grad av den konkrete utformingen av løsningen. Høye et al. nevner to viktige faktorer:

- Hvorvidt syklistene er synlige for førere av motorkjøretøy og hvorvidt syklistenes atferd er forutsigbart for førere av motorkjøretøy
- Forkjørs- / vikepliktsregulering og hvorvidt trafikantenes atferd er i samsvar med reguleringen. (Høye et al. s. 12)

Som Heinen et al. (2010) finner også Høye et al. (2015 s. 13) at separate anlegg gir bedre trygghetsfølelse enn blandet trafikk. Imidlertid lister Høye et al. opp en rekke faktorer som kan gjøre at sykkelanlegg likevel oppleves utrygge: “som f.eks. nærhet til parkerende biler, innkjørsler og uoversiktlige kryss med manglende tilrettelegging.” Som ved sikkerhet i kryss, finner Høye et al. (2015 s. 13) at det er den konkrete utformingen av løsningen som i stor grad avgjør hvor trygg løsningen oppleves.

### **Stopp og trafikklys**

Regulering av trafikken ved bruk av stoppskilt og trafikklys er helt nødvendig, men for syklist er dette ofte en ulempe, ettersom man må stoppe og starte igjen for egen maskin. Heinen et al. (s.64 2015) (I følge Rietveld & Daniel 2004) har funnet at det er færre som sykler i byer med mange stopp. Imidlertid finner Heinen et al (2010 s. 65) motstridende resultater i forskning fra Stinson og Bath (2003) og Aultmann-Hall et al. (1997) vedrørende om syklist unngår strekninger med mange trafikklys ved valg av rute. Heinen et al. antyder på bakgrunn av dette, at syklist misliker trafikklys, men at det kan være andre strekninger

som oppleves mer negative enn strekninger med trafikklys. Hvor negativt et stopp oppleves for en syklist avhenger også av hvilken type syklist det er snakk om. Heinen et al. (2010 s. 65) (i følge Stinson & Bath 2003) finner at syklist i urbane områder og erfarne syklist er mer negative til stopp enn uerfarne syklist. Imidlertid konkluderer Heinen et al. (2010 s. 65) (i følge Stinson & Bath 2003) med at transportsyklist finner kryssing av vei mindre problematisk enn andre syklist, men at kryssing av vei likevel har en negativ effekt på antall syklist. Lanfeldt et al (2015) finner også at ulempen ved å stoppe i kryss er mindre for transportsyklist enn de som sykler på en fritidsrelatert reise. Imidlertid konkluderer Langfeldt et al. (2015) med at å stoppe for kryss er en stor ulempe for syklist generelt, og hvert kryss tilsvarer cirka tre minutter ekstra reisetid.



## Transportsykklister og omgivelser

### Kontinuitet i tilretteleggingen er viktig

Forskning viser at kontinuitet i tilretteleggingen er viktig for sykklister. Hvis et parti av ruten mangler tilrettelegging kan dette gjøre at enkelte sykklister vegrer seg for å sykle på ruten. Heinen et al. (2010 s. 64) finner at kontinuitet i tilretteleggingen er viktigere for uerfarne sykklister og transportsykklister enn de som sykler for rekreasjon. Heinen et al. (2010 s. 64) argumenterer for at dette skyldes at de som sykler for rekreasjon har større valgfrihet ved valg av rute enn de som sykler til arbeid. Og at reisetid er mindre viktig for rekreasjonssykklister, fordi de sykler for turens skyld og ikke av nødvendighet. Når en sykkelrute møter en bro kan dette ofte føre til et brudd eller skifte i tilretteleggingen. Heinen et al. (2010 s. 64) (i følge Stinson & Bhat 2003) finner at tilrettelegging for sykklister på broer er viktigere for uerfarne sykklister enn erfarne sykklister. Og argumenterer for at sykklister generelt foretrekker broer med sykkelinfrastruktur, men at de ikke er villige til å endre rute eller ta omveier for å bruke slike broer.

### Fasiliteter på arbeidsplassen

I tillegg til en godt tilrettelagt rute til og fra jobb og skole er fasiliteter som sykkelparkering, garderobes

å skifte i og mulighet for å dusje viktige aspekter å ta hensyn til ved planlegging for transportsykklister. Sykkelparkering er et spesielt viktig element og det finnes en rekke forskjellige løsninger. Heinen et al. (2010 s.65) (i følge Abraham et al. 2002) finner at sykkelstativ er det som foretrekkes mest, etterfulgt av sykkelkur og sykkelstativ. Forskningen viser at det er spesielt menn, unge mennesker og de som er eiere av dyre sykler som verdsetter god sykkelstativparkering mest.

Ved siden av gode muligheter for sykkelstativparkering setter transportsykklister også pris på muligheter for å dusje og skifte ved arbeidsplassen. Imidlertid finner Heinen et al (2010 s. 66) at forskningsresultatene er tvetydige. Noe forskning viser at flere ville syklet til jobb dersom det er mulighet for å dusje på arbeidsplassen, mens annen forskning viser at det ikke har noen betydning.

Så langt er det gjort rede for den funksjonelle utformingen av sykkelstater og hvilken betydning dette har for transportsykklister. Mesteparten av forskning på sykling omhandler funksjonell utforming av sykkelinfrastruktur og det er vist at dette har vesentlig betydning for sykklister. Imidlertid viser Stefansdottir (2014) i en studie av de tre nordiske byene Odense, Reikjavik og Trondheim, at også den estetiske opplevelsen av omgivelsene er viktig for sykklister. Studien tar spesielt for seg hva estetisk opplevelse har å si for den opplevde kvaliteten på sykkelruter mellom hjem og arbeid (Stefansdottir 2014 s. 2).

I undersøkelsen kom det frem at sykklister foretrakk ruter med grønne omgivelser som går utenfor sterkt trafikkerte områder. Vegetasjon i form av trær og busker trekkes frem som spesielt viktig for den estetiske kvaliteten på en sykkelrute, i alt 46 prosent av deltakerne i undersøkelsen hadde dette som det mest foretrukne elementet. Etterfulgt av stillhet, som var det viktigste elementet for 22 prosent av deltakerne. 16 prosent av deltakerne hadde utsikt som det de verdsatte mest ved sin sykkelrute. Omgivelser med mye grå flater, som er skapt på bilens premisser, var spesielt



## Grunnlag for valg av kriterier

lite attraktive for deltakerne i undersøkelsen (Stefansdottir 2014 s. 6).

I urbane områder og byer er ruter som går gjennom parker og er separert fra biltrafikk med trær og grønne områder viktige bidragsyttere til økt tilfredshet blant syklister. For sykling over lengre avstander i utkanten av byene er sammenhengende grønne strukturer i omgivelsene en viktig bidragsyter til økt tilfredshet blant syklister. Nærhet til trafikk er det som generelt oppleves mest negativt for syklister. Ofte kommer man ikke utenom å legge sykkelruter i nærheten av trafikkerte veier eller gater (Stefansdottir 2014). Dersom sykkelvegen går i nærheten av trafikkerte veier, kommer det frem av undersøkelsen gjort av Stefansdottir (2014), at det kan ha god effekt på den opplevde kvaliteten av ruten, at man skiller de syklende fra bilvegen ved hjelp av trær og vegetasjon. Stefansdottir (2014 s. 18) konkluderer med at når kravene til infrastruktur er oppfylt, kan man ytterligere forbedre forholdene for syklister, ved å fokusere på grønne estetiske omgivelser.

Fremkommelighet, sikkerhet og trygghetsfølelse er kriterier som er nokså vanlig å vurdere sykkelinfrastruktur med, kriteriene er tidligere brukt av både Dørheim (2011) og Høye et al. (2015) for å vurdere sykkelinfrastruktur. I dette kapitlet er det gjort rede for at sikkerhet og trygghetsfølelse er viktig å ta hensyn til ved planlegging av sykkelinfrastruktur. Det er også gjort kort rede for at forhold som reduserer fremkommelighet, for eksempel systemskifter eller stopp i kryss bør unngås. At opplevelse er av betydning for syklister ved valg av rute er det også redegjort for. Kriteriet opplevelse er tidligere brukt av Dørheim (2011) i mulighetsstudie for en ny sykkelveg. Kriteriene fremkommelighet, sikkerhet, trygghetsfølelse og opplevelse vil også bli brukt for å vurdere alternativene i dette mulighetsstudiet. Kriteriene vil bli nærmere beskrevet i kapittel 4.



## 3 Analyser

Dette kapitlet inneholder analyser som vil bli brukt til å finne aktuelle rutealternativer og bestemme hvilken strekningsløsning som er best egnet på rutealternativene. Mer detaljert informasjon om hvert rutealternativ presenteres i neste kapittel. Nedenfor følger en kort beskrivelse av analysene som er gjennomført.

Først presenteres en oversikt over boligområdene vest for Glomma i Sarpsborg og hvor mange som bor i boligområdene. Dette er kartlagt fordi sykkelruter bør gå mellom der folk bor og viktige målpunkter.

Det neste som presenteres er arbeidsplass tetthet og målpunkter. Som beskrevet over bør sykkelruter knytte sammen viktige målpunkter og boligområder. Denne oppgaven skal utrede muligheten for en rute som knytter sammen boligområdene i og rundt sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes, men ruten bør sannsynligvis likevel legges der den knytter sammen flest målpunkter.

Hvilken områdetype en sykkelrute går gjennom har betydning for hvilken løsning som bør velges på ruten. Derfor er det kartlagt områdetype på strekningen mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum.

Som gjort rede for i forrige kapittel, er omgivelsene av betydning når syklister velger ruter. Forskning har vist at grønnstruktur spesielt verdsettes langs en sykkelrute. Det er derfor gjort en kartlegging av grønnstruktur på strekningen.

Til slutt presenteres en analyse av terrenget på strekningen. Vertikalprofilen på en sykkelrute er av stor betydning for syklister, derfor bør stigninger i størst mulig grad unngås (Vegdirektoratet 2014 s. 8).

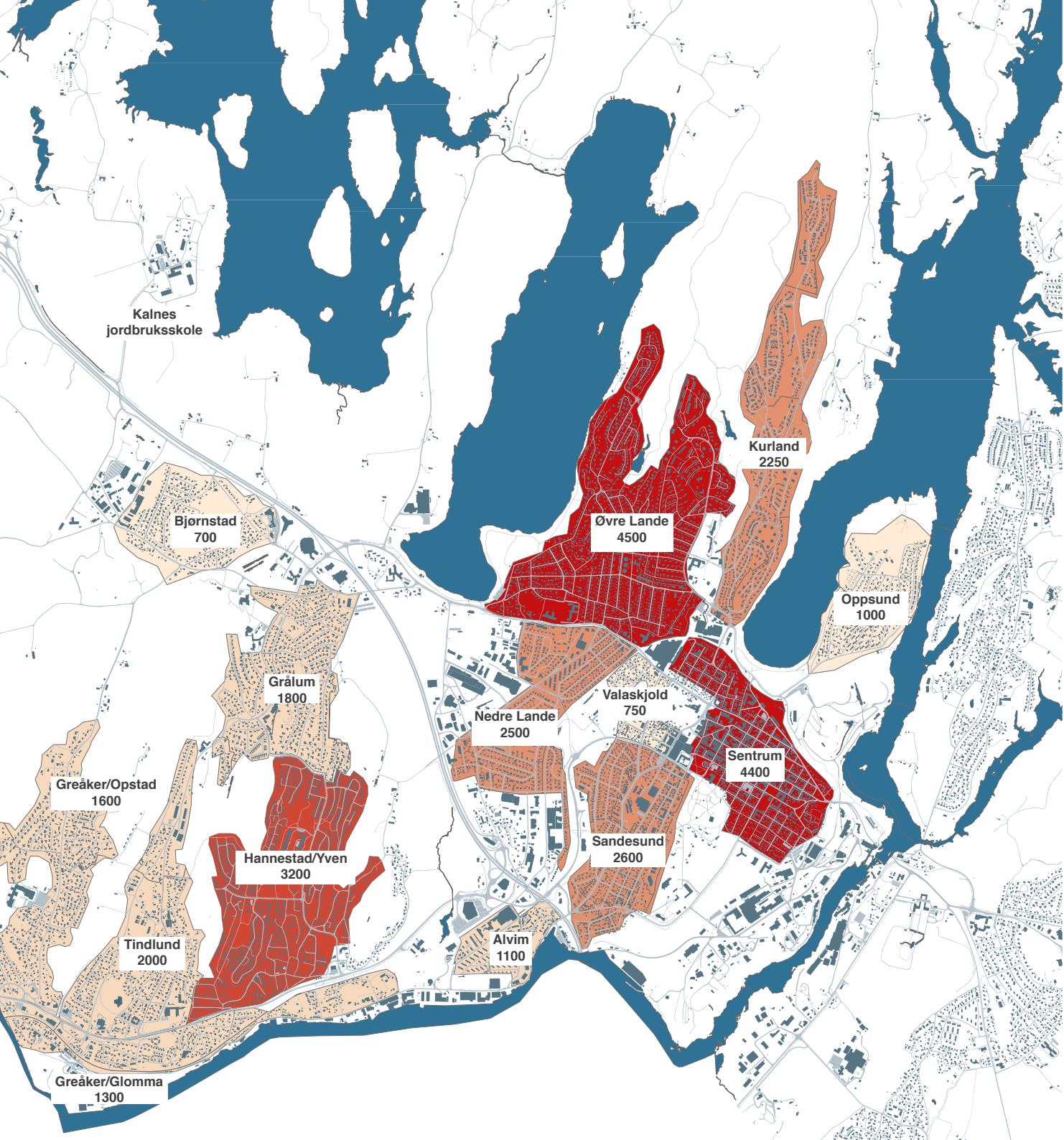
## Boligområder og folketall

Figur 1 viser inndeling av boligområder vest for Glomma i Sarpsborg, og hvor mange som bor i hvert boligområde. Det er valgt å kun ta med boligområdene vest for Glomma, ettersom det antas at det er mest sannsynlig at det er beboere fra disse områdene, som vil benytte seg av sykkelruten mellom Sarpsborg sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes. Informasjonen er hentet fra rapporten: ”Hvordan skal Sarpsborg vokse” (Dalen & Engblom 2013).

Som figur 1 viser bor det flest mennesker rundt sentrum. Det bor i alt cirka 18000 mennesker i boligområdene øst for E6 og cirka 11000 i boligområdene vest for E6. Det antas at det er mest hensiktsmessig at en ny sykkelrute mellom Sarpsborg sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes, går i nærheten av boligområdene rundt sentrum med flest innbyggere. Det er spesielt boligområdene Øvre Lande og Sentrum som skiller seg ut med mange beboere.



Figur 1: Inndeling av boligområder vest for Glomma i Sarpsborg og antall beboere i hvert boligområde. Alle inndelingene og data, bortsett fra Stikkaåsen (Statistisk sentralbyrå 2015), er hentet fra Dalen & Engblom (2013 s. 18-19)



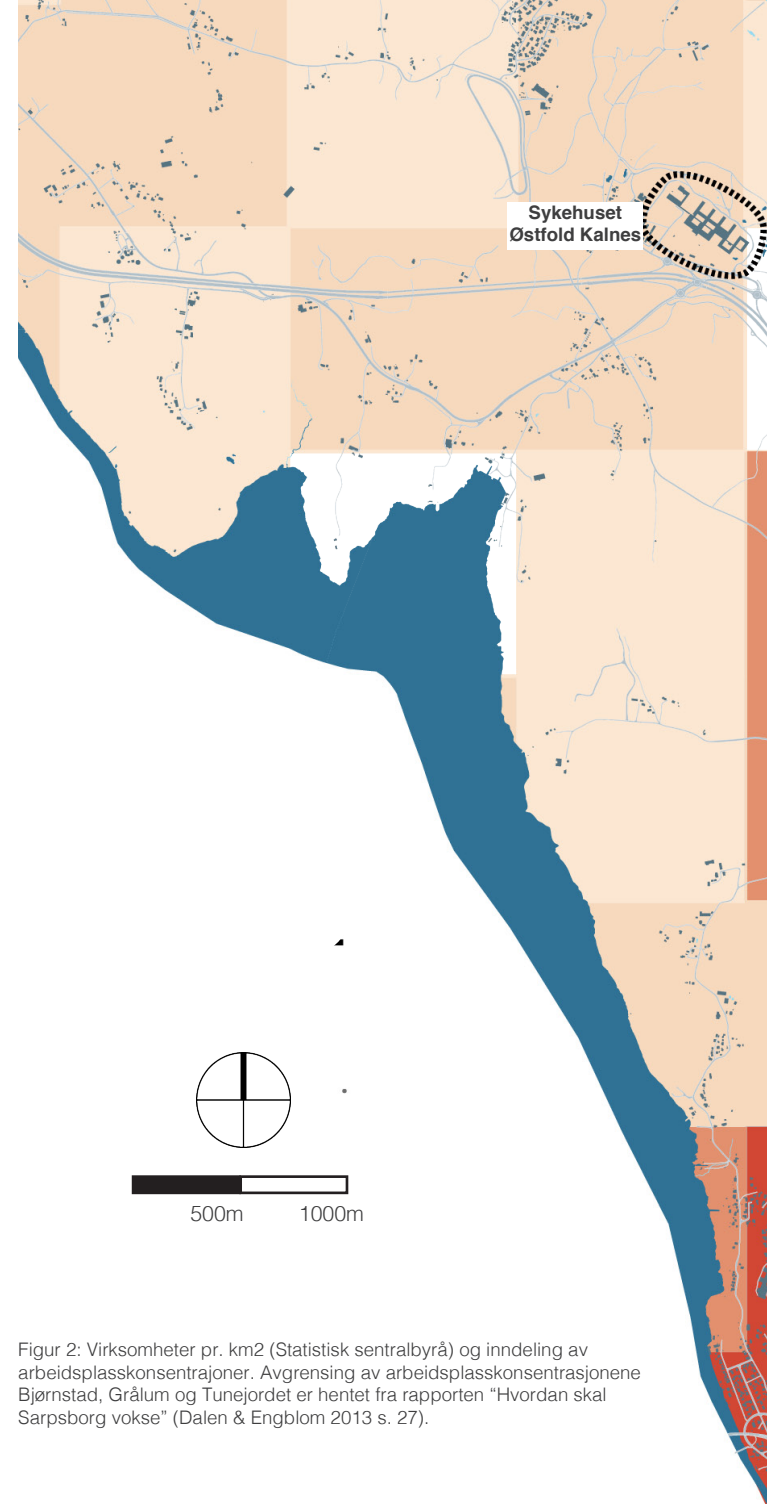
Befolkningsmengde pr. boligområde

- 230-1000
- 1001-2000
- 2001-3000
- 3001-4000
- 4100-4500

## Arbeidsplasser og målpunkter

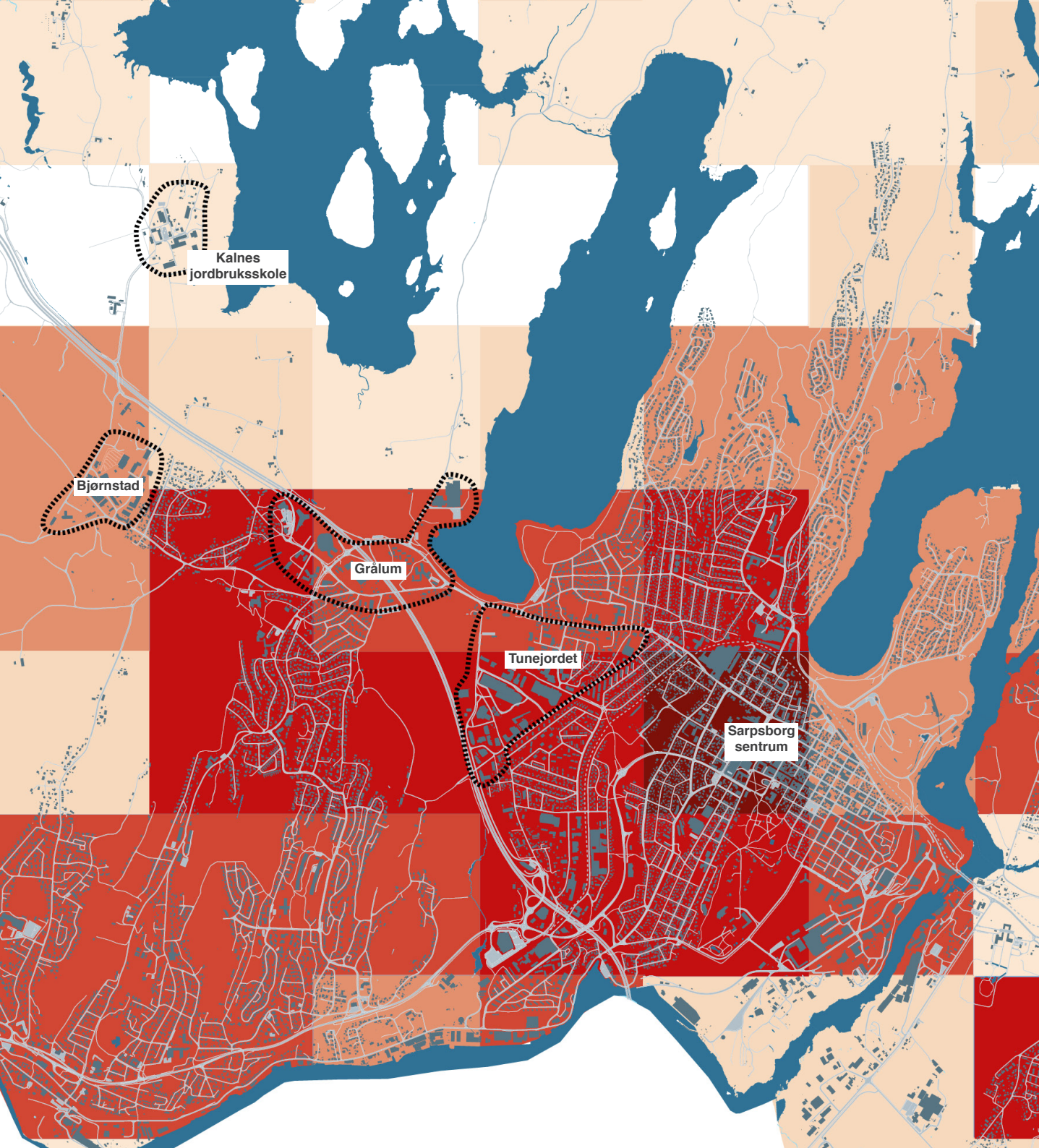
Figur 2 viser oversikt over tetthet av virksomheter i Sarpsborg og arbeidsplasskonsentrasjoner på strekningen mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum. Arbeidsplasskonsentrasjonene på strekningen inneholder de viktigste målpunktene.

Det er størst tetthet av arbeidsplasser og målpunkter rundt sentrum i Sarpsborg. Vest for sentrum ligger næringsområdet på Tunejordet som har om lag 1690 arbeidsplasser (Dalen & Engblom 2013 s. 19) og inneholder en rekke målpunkter. Arbeidsplasskonsentrasjonen på Grålum inneholder cirka 2500 arbeidsplasser (Dalen & Engblom 2013 s. 19) og flere målpunkter, for eksempel Inspiria science center og Superland. Næringsområdet på Bjørnstad har om lag 550 arbeidsplasser (Dalen & Engblom 2013 s. 19). Kalnes jordbruksskole er et viktig målpunkt på strekningen med 130 ansatte og 460 elever. Sykehuset Østfold Kalnes er det viktigste målpunktet på strekningen med 3000 ansatte (Sykehuset Østfold 2016).

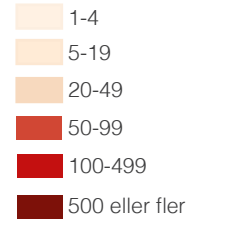


Figur 2: Virksomheter pr. km<sup>2</sup> (Statistisk sentralbyrå) og inndeling av arbeidsplasskonsentrasjoner. Avgrensning av arbeidsplasskonsentrasjonene Bjørnstad, Grålum og Tunejordet er hentet fra rapporten "Hvordan skal Sarpsborg vokse" (Dalen & Engblom 2013 s. 27).





Virksomheter pr. km2

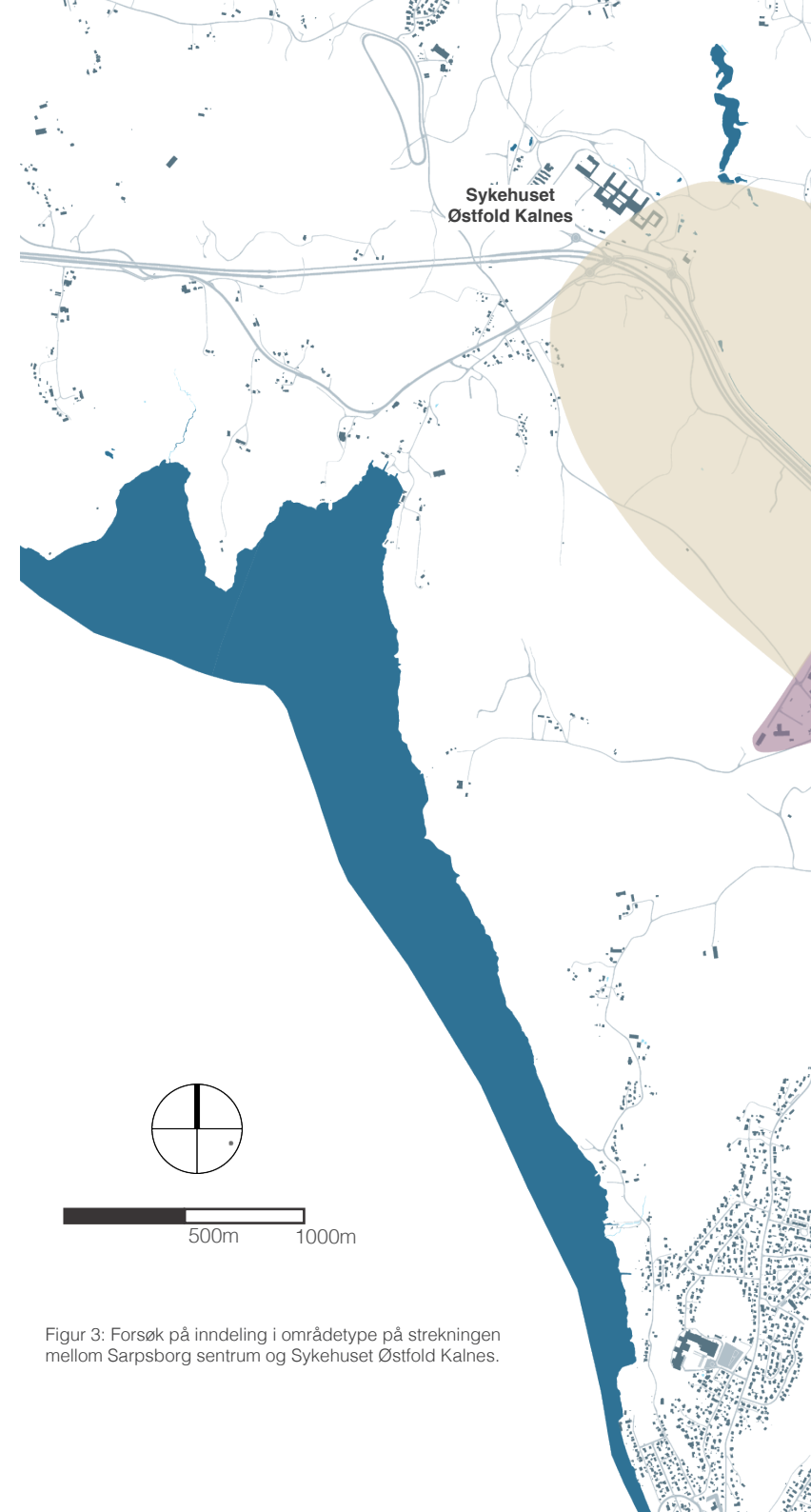


## Områdetype

Figur 3 viser inndeling i forskjellige områdetyper på strekningen mellom Sarpsborg sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes. Det er kartlagt områdetype i de områdene det er mest sannsynlig at en eventuell ny sykkelrute mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum vil gå. Det bemerkes at inndelingen er grov og at overgangene mellom hver områdetype i virkeligheten er mer gradvis enn det kartet viser.

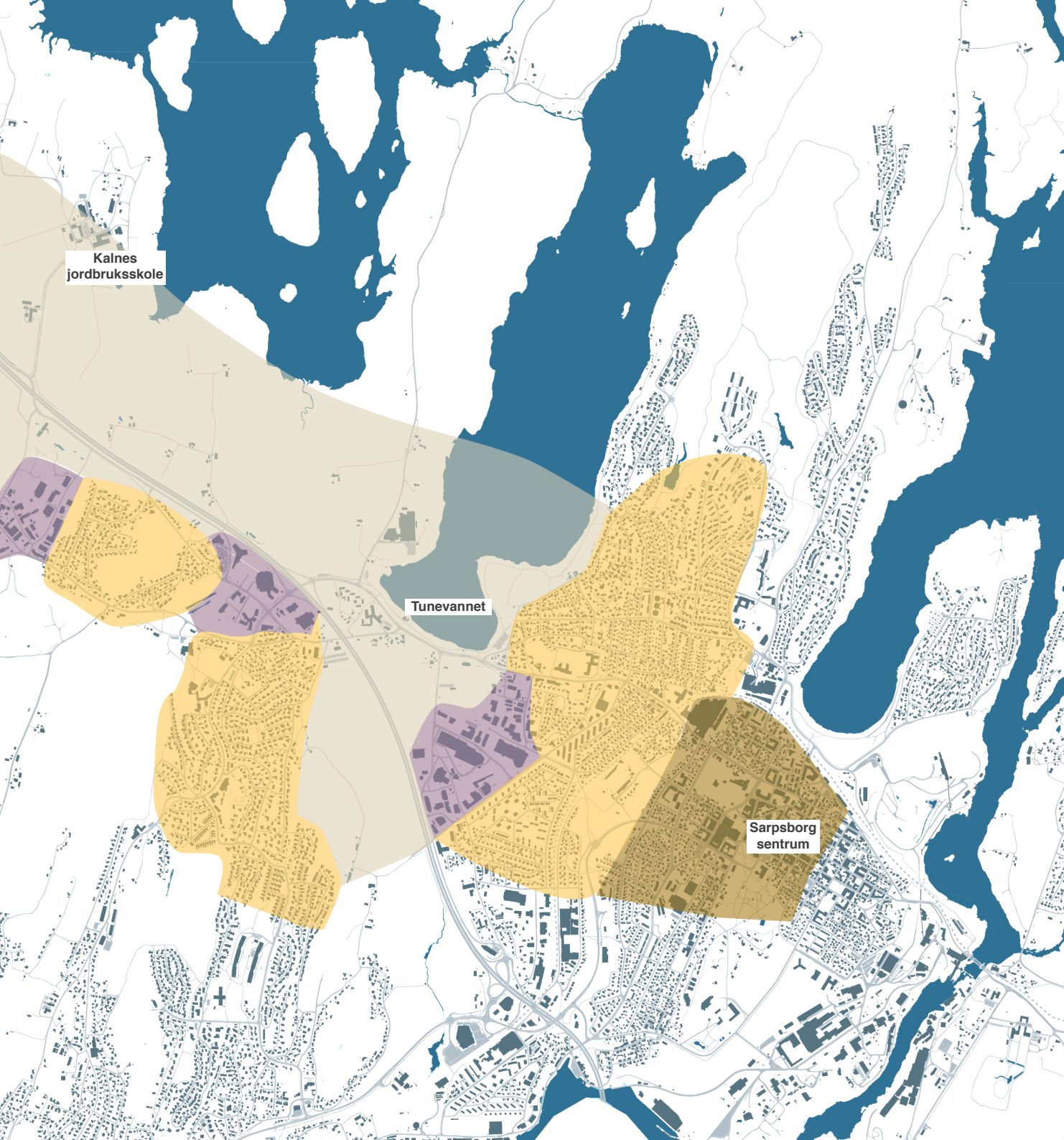
De forskjellige områdetypene er tett sentrumsområde, tett boligområde, næringsområde og landlig. Tett sentrumsområde er et tettbebyggt område med bolig og forskjellige typer næring i sentrum. Kategorien tett boligområde er forholdsvis tett boligbebyggelse, som i hovedsak består av eneboliger i utkanten av byen. Kategorien næring er områder kun bestående av forskjellige typer næring. Områdetypen landlig er områder preget av jordbruk og skog i utkanten av byen.

Strekningen mellom Sarpsborg sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes går gjennom alle områdekategoriene. Fra sentrum og frem til tunevannet går strekningen i hovedsak gjennom tett sentrumsområde og tett boligområde. Fra Tunevannet og frem til Sykehuset Østfold Kalnes er det områdetypen landlig som er dominerende.



Figur 3: Forsøk på inndeling i områdetype på strekningen mellom Sarpsborg sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes.





Områdetype

- Landlig
- Næringsområde
- Tett boligområde
- Tett sentrumsområde

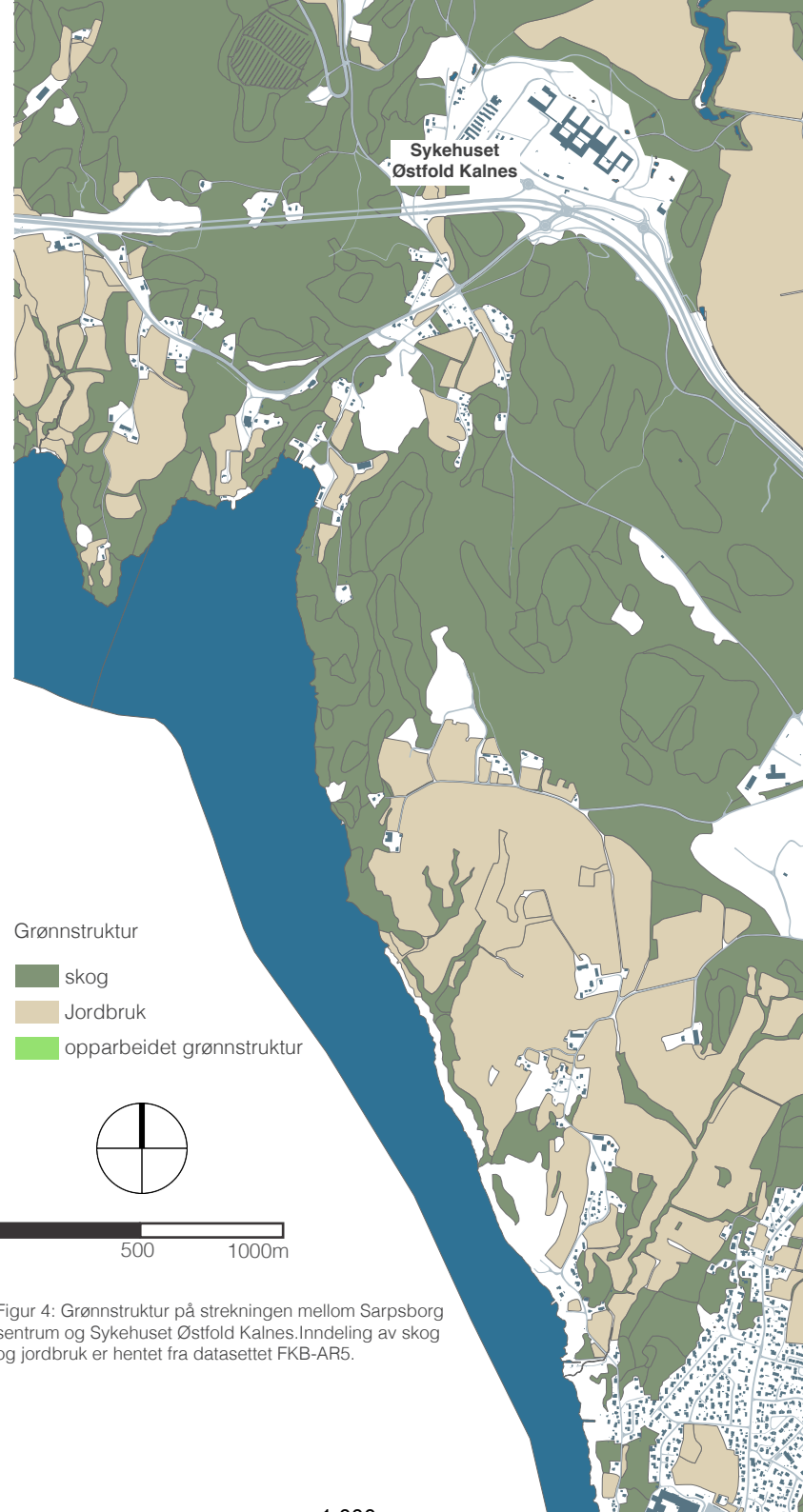
## Grønnstruktur

Figur 4 viser en oversikt over grønnstruktur på strekningen mellom Sarpsborg sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes. Grønnstrukturen i området består av skog, jordbruk og andre opparbeidede grøntområder i form av gravplasser, parkområder og grøntanlegg i tilknytning til veg. Grønnstruktur i hager er utelatt fra kartleggingen.

I nærheten av sentrum er Sarpsborg krematorium, se figur 5, og grøntområdene rundt Sarpsborg stadion områder som kan gi økt kvalitet til en sykkelrute. Videre har området rundt Tune kirke og Tunevannet grønnstruktur av høy kvalitet. Dette området byr på god utsikt utover Tunevannet og til områdene rundt, se figur 6.

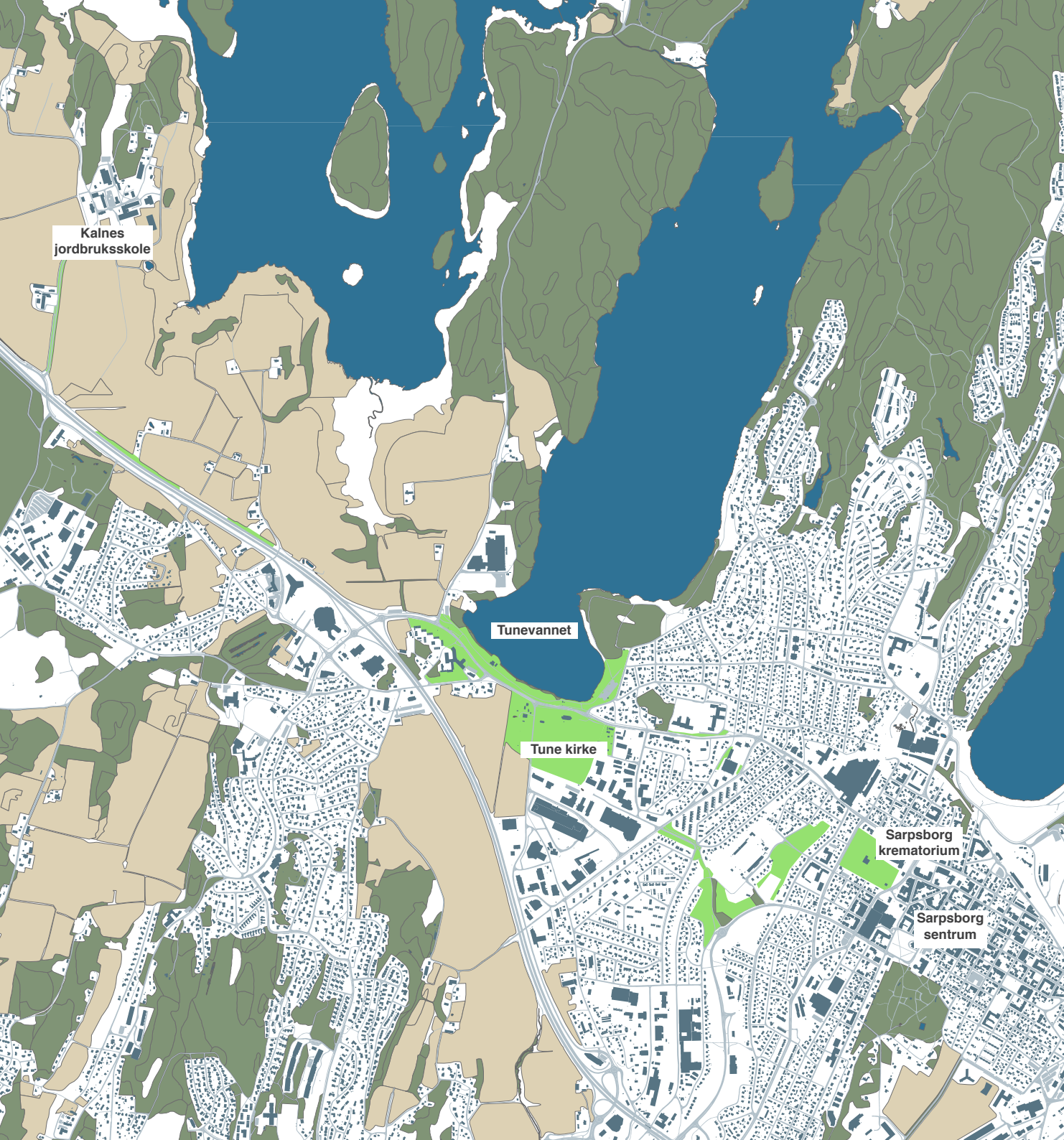
Fra tunevannet og frem til Sykehuset Østfold Kalnes domineres landskapet av jordbruk nordøst for E6, se figur 7. Vest for E6 er det også grønnstruktur i form av jorder og et skogsområde i Nordvest.

Hvor mye man opplever av de forskjellige områdene med grønnstruktur avhenger av hvilken rute som velges.



Figur 4: Grønnstruktur på strekningen mellom Sarpsborg sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes. Inndeling av skog og jordbruk er hentet fra datasettet FKB-AR5.





Figur 5: Grønnstruktur på Sarpsborg krematorium ved sentrum. (Kilde: Google Street View)



Figur 6: Grønnstruktur ved Tunevannet.

Figur 7: Utsikt over grønnstruktur ved Kalnes



## Terreng

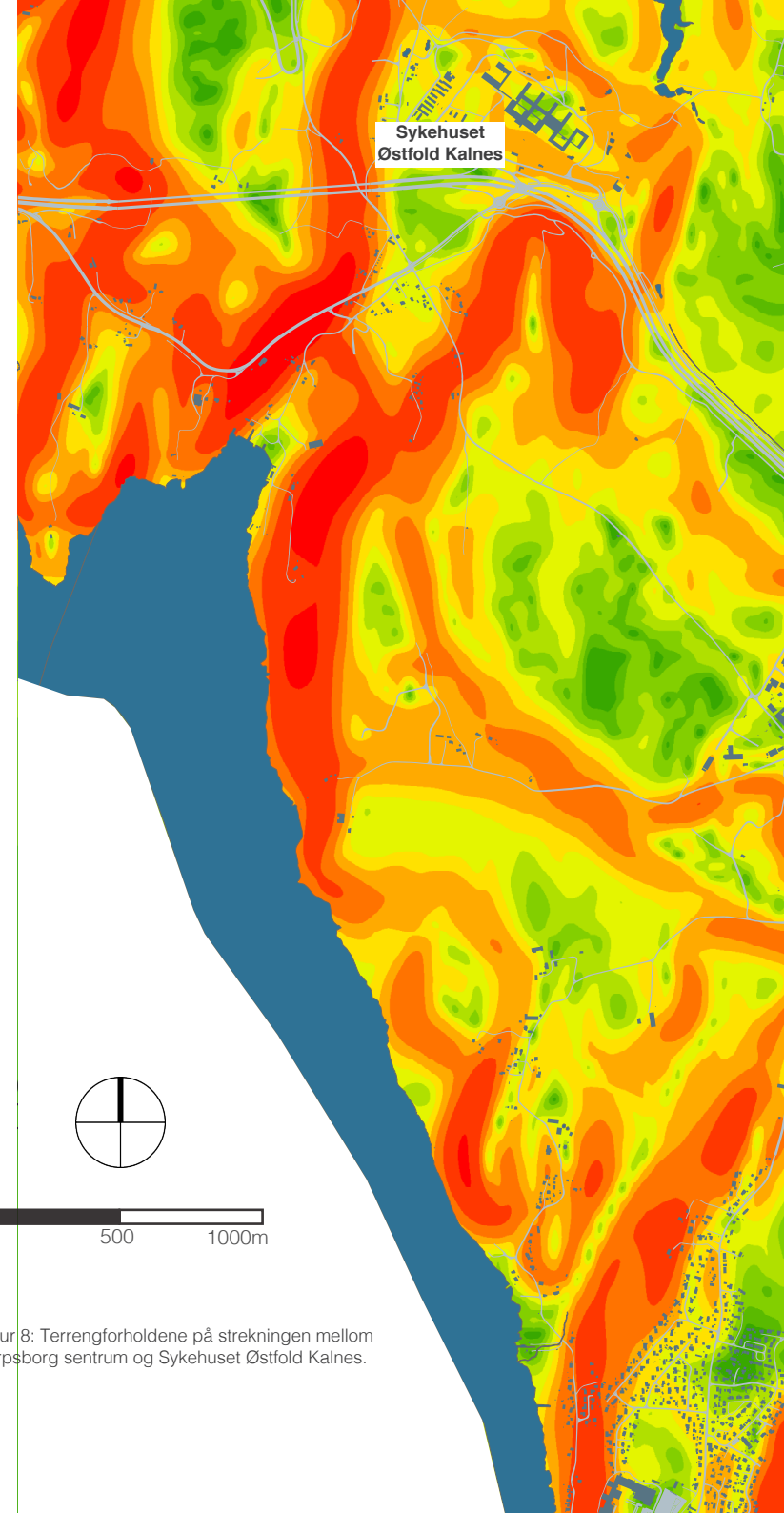
Figur 8 viser en oversikt over terrengforholdene på strekningen mellom Sarpsborg sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes.

På strekningen fra Sarpsborg sentrum til Tunevannet er det noen partier med ugunstige terrengforhold. De bratteste partiene har 6,4-9,9 prosent stigning, det er brattere enn kravet om maksimal stigning i sykkelhåndboka, se tabell 1.

Strekningen fra Tunevannet til Sykehuset Østfold Kalnes har for det meste gunstige terrengforhold. Imidlertid er det partier med svært ugunstige terrengforhold vest for E6 ved Sykehuset Østfold Kalnes. Der har de bratteste partiene 15,2-23,3 prosent stigning, se figur 8.

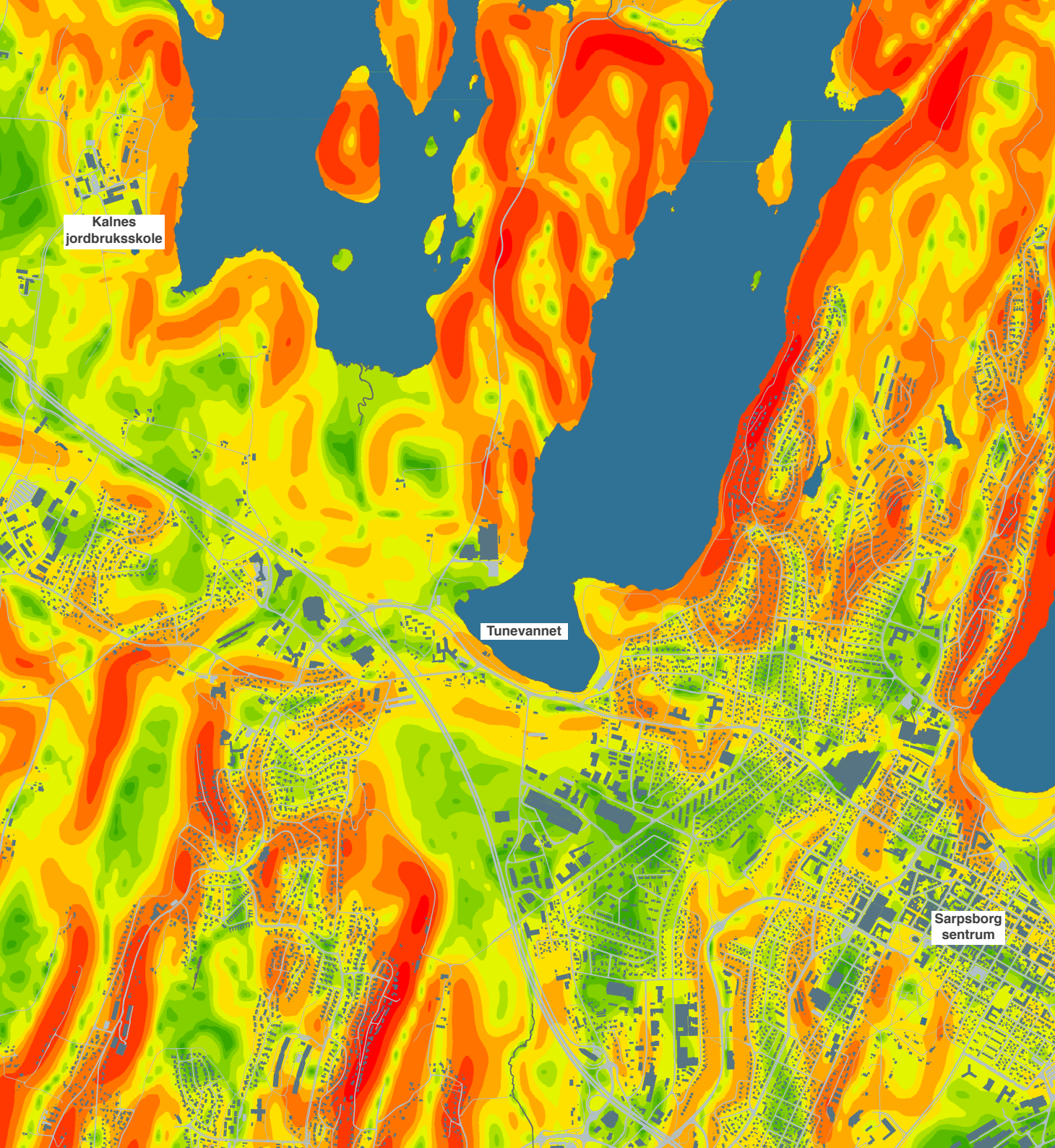
Stignings lengde	I sentrumsområder	Utenfor sentrumsområder
< 3 m	8 %	8 %
3-35 m	5 %	8 %
35-100 m	5 %	7 %
> 100 m	5 %	5 %

Tabell 1: Oversikt over maksimal stigning for sykkelveger fra sykkelhåndboka (Vegdirektoratet 2014a s.32)



Figur 8: Terrengforholdene på strekningen mellom Sarpsborg sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes.





Kalnes  
jordbrukskole

Tunevannet

Sarpsborg  
sentrum

Prosentvis stigning

- 0,0 - 0,2
- 0,2 - 0,5
- 0,5 - 0,9
- 0,9 - 1,6
- 1,6 - 2,6
- 2,6 - 4,0
- 4,0 - 6,4
- 6,4 - 9,9
- 9,9 - 15,2
- 15,2 - 23,3



## 4 Mulighetsstudie

Først presenteres en kort redegjørelse for eksisterende planer for sykkelnettet i Sarpsborg, rutens funksjon, målgruppen for tilretteleggingen og hvordan mulighetsstudiet gjennomføres. Deretter gjøres det rede for hvilke standarder det vurderes på hver rute og kriteriene for mulighetsstudiet, som hvert rutealternativ vil bli vurdert med. Videre gis det en kort introduksjon til rutealternativene før det anbefales en standard på hver rute. Rutealternativene blir vurdert etter kriteriene for mulighetsstudiet. Til slutt oppsummeres vurderingene av rutealternativene i en tabell for å avgjøre hvilke rutealternativ som er best egnet.

## Forutsetninger

### Planer for sykkelnettet i Sarpsborg

Det finnes en plan for sykkelnettet i Sarpsborg fra 2008 (Statens vegvesen 2008), men det er nå en ny plan under utarbeiding. Jeg har fått tilgang til et utkast til ny sykkelplan for Sarpsborg, men ble av Martine Lillevik fra Statens vegvesen gjort oppmerksom på at planen er under utarbeiding. I følge Martine Lillevik vil planen legges ut til offentlig ettersyn i løpet av sommeren, med frist for innspill 1. september. Det vil i følge Martine Lillevik bli foretatt endringer av planen før den vedtas (Personlig kommunikasjon på e-post 16. Februar 2016, informasjon fra Martine Lillevik videresendt på mail av Lene Hermansen). Det er derfor valgt å ikke bruke denne planen som grunnlag for mulighetsstudiet.

### Rutens funksjon

I sykkelplan for Sarpsborg kommune fra 2008, er ruten som går til Sykehuset Østfold Kalnes definert som hovedrute mellom sentrum, nedre Lande, Grålum, Bjørnstad og Stikkaåsen, se figur 1. Denne mulighetsstudien legger imidlertid til grunn at rutens viktigste funksjon er å frakte transportsykklister mellom boligområdene rundt sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes.

### Målgruppe

De viktigste målpunktene på strekningen er Sykehuset Østfold Kalnes og Kalnes jordbruksskole. Transportsykklister til og fra disse målpunktene vil derfor være den viktigste målgruppen. Transportsykklister er ofte erfarne syklister som verdsetter hastighet og fremkommelighet fremfor sikkerhet og opplevelse. Imidlertid er det viktig å huske at for å få en økning i antall syklende er man nødt til å få de som ikke sykler i dag til å ta i bruk sykkel som transportmiddel. Det vil si at man må lage anlegg som også de mest uerfarne er komfortable med å bruke.



## Gjennomføring av mulighetsstudie

En vanlig måte å planlegge en rute på er å sette mål om en ønsket standard ut i fra strekningens funksjon. Imidlertid er det sjelden mulig i praksis å gjennomføre denne standarden slik man har tenkt i utgangspunktet, på grunn av at man må ta hensyn til forskjellige interesser og plassmangel (Groot 2007). Det er heller ikke sikkert at et rutealternativ med plass til en bestemt standard vil være den beste løsningen samlet sett.

I stedet for å definere en standard på forhånd, vurderes det derfor hvilken løsning som antas å være best på hvert rutealternativ, ut i fra de gitte forhold ved hvert rutealternativ og målgruppen for tilretteleggingen. Hvert rutealternativ med foreslått løsning vil vurderes ut i fra de viktigste kriterier syklister har for valg av sykkelrute, og eventuelle utfordringer ved etablering av foreslått standard. Til slutt vil de forskjellige alternativene vurderes mot hverandre for å se hvilket alternativ som er best egnet til å oppfylle målene for oppgaven og svare på problemstillingene.

Når man skal planlegge en sykkelrute er det viktig å se på hvilken funksjon ruten har i sykkelnettet og ta hensyn til løsninger på tilstøtende strekninger.

På nåværende tidspunkt er det et lite utbygd sykkelnett i Sarpsborg kommune, og planleggingen av sykkelnettet er heller ikke ferdig. Som sagt har jeg fått tilgang til et utkast til ny sykkelplan for Sarpsborg, men ettersom det vil bli foretatt endringer før planen vedtas er det valgt å ikke bruke denne som grunnlag. Imidlertid er flere av rutene som vurderes her også foreslått i sykkelplanen for Sarpsborg fra 2008 og i utkast til ny sykkelplan for Sarpsborg. Ettersom ny plan for sykkelnettet i Sarpsborg ikke er ferdig, og sykkelnettet er lite utbygd, blir det vanskelig å ta hensyn til eventuelle løsninger på tilstøtende strekninger. g det er utenfor rammene av denne oppgaven å ta for seg hele sykkelnettet i Sarpsborg. Forslagene som presenteres i mulighetsstudiet kan være et innspill til hvordan man kan løse lignende strekninger på resten av sykkelnettet i Sarpsborg.

## Anbefalt standard

Som gjennomgått tidligere er det en rekke faktorer som avgjør hvilken standard som bør brukes på en strekning. På bakgrunn av forutsetningene på ruten, hvilken funksjon ruten har og målgruppen som skal bruke den, vil det foreslås en standard. De mest vanlige standardene for sykkelveger er gjennomgått i kapittel 2. Det kan være aktuelt å foreslå andre løsninger dersom disse antas å være bedre egnet til å oppnå målene for oppgaven.

I tettbebygde områder er det mest aktuelt med sykkelfelt, se figur 11, eller dansk sykkelsti, se figur 12. Det kan også være aktuelt med blandet trafikk eller sykkelgate, se figur 10. Ved vurdering av sykkelfelt brukes det bredt sykkelfelt, se figur 11. Ved bruk av sykkelsti legges det til grunn en bredde på 2,5 meter for vurderingene, se figur 12. I Danmark er anbefalt bredde på sykkelsti 2,2 meter, men i følge Skogheim og Grendstad (2015) er det nødvendig med en bredde på 2,5 meter i Norge, dette er for å sikre muligheter for god drift, og gjelder spesielt om vinteren. En bredde på 2,5 meter vil også sørge for at syklistene trygt kan passere hverandre.

Utenfor tettbebygde områder der det er få kryss

er det mest aktuelt å bruke frittliggende sykkelveg. På strekninger har i følge Høye et al. (2015 s. 12) løsninger ”som skiller både sykkel- og motorisert trafikk og sykkel- og fotgjengertrafikk bedre sikkerhet enn andre løsninger.” Høye et al. (2015 s. 12) viser også at løsninger som har effektiv separering mellom fotgjengertrafikk og sykkeltrafikk gir bedre fremkommelighet. For å ivareta god fremkommelighet og sikkerhet er det derfor mest hensiktsmessig å bruke sykkelveg med fortau, se figur 9. Imidlertid kan det være aktuelt å bruke gang- og sykkelveg på strekninger der det er svært få gående.

Antall gående og syklende er avgjørende for bredde på sykkelveg og fortau i sykkelhåndboka (Vegdirektoratet 2014a s. 35-36). Det vil ikke gjøres noen telling av antall gående og/eller syklende på de aktuelle rutealternativene, men det vil gjøres en vurdering av om det er potensiale for få eller mange gående på hver delstrekning av rutealternativene. Der det antas å være potensiale for forholdsvis mange gående foreslås det fortausbredde på 2 meter, og der det antas å være begrenset potensiale for gående foreslås det fortausbredde på 1,5 meter.

Bredden på sykkelvegen er avgjørende for

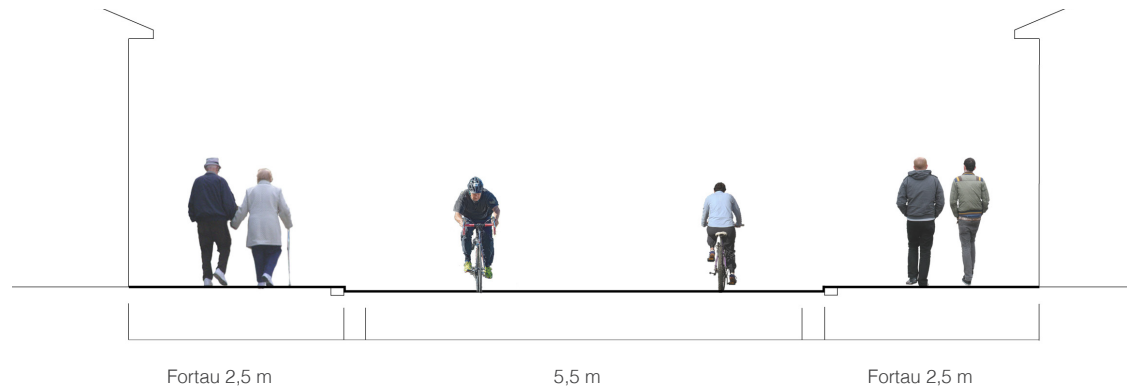
fremkommelighet og sikkerhet. Det tilstrebes å få til en løsning der transportsyklister kan holde høy fart. Derfor er det viktig å ha stor nok bredde på sykkelvegen til at syklistene i høy fart kan passere syklistene med lavere fart uten at det oppstår ulykker. For å ivareta god fremkommelighet og sikkerhet anbefales det derfor en sykkelvegbredde på 3,5 meter, se figur 9. Anbefalt bredde på sykkelveg og fortau oppsummeres i tabell på hvert rutealternativ.

Kryss er viktige punkter langs en sykkelrute som har betydning for fremkommelighet, sikkerhet og trygghetsfølelse. Utforming av kryss langs ruten er materiale for en masteroppgave i seg selv, det er derfor utenfor rammene av denne oppgaven å gjøre vurdering av konkret utforming av kryssene langs rutealternativene. Imidlertid vil det gjøres en vurdering av om kryssene bør løses planskilt eller ikke.

Som gjort rede for i kapittel 2 er sykkelparkering en viktig del av sykkelinfrastrukturen. Ved Sykehuset Østfold Kalnes er det 200 sykkelparkeringsplasser under tak. Ettersom det allerede er gode muligheter for å parkere sykkel ved sykehuset, vil sykkelparkering ikke bli vurdert i mulighetsstudiet.



Figur 9: Sykkelveg med fortau



Figur 10: Sykkelgate



Figur 11: Sykkelfelt



Figur 12: Sykkelsti

## Kriterier for mulighetsstudie

Fremkommelighet, sikkerhet, trygghetsfølelse og opplevelse er viktige kriterier for syklistene ved valg av sykkelrute (Dørheim 2011 s. 11). Standarden som anbefales på bakgrunn av de aktuelle forhold ved hvert rutealternativ, og målgruppen for strekningen, vil bli vurdert etter disse kriteriene. Til slutt vil det gjøres en vurdering av eventuelle utfordringer ved etablering av anbefalt standard på hvert rutealternativ. Nedenfor følger en beskrivelse av kriteriene.

### Fremkommelighet

Fremkommelighet er viktig for syklistene og det er en rekke faktorer som avgjør hvor god fremkommelighet det er på en rute. Separering fra biltrafikk gir økt fremkommelighet der syklistene ellers kan bli forsinket av bilkøer. På separate løsninger er effektiv separering mellom syklistene og fotgjengere viktig for god fremkommelighet (Høye et al. 2015 s. 12). Man sykler for egen maskin og unødige omveier og stopp oppleves derfor spesielt negativt. Ruten bør være den korteste veien mellom viktige mål, antall omveier bør altså reduseres til et minimum. Antall potensielle stopp i form av kryss bør også reduseres til et minimum eller utformes slik at syklistene har forkjøringsrett. Hastighetsreduserende hinder som krappe og uoversiktlige svinger og bratte stigninger bør også i størst mulig grad unngås.

### Sikkerhet

Hvilken strekningsløsning som velges vil ha betydning for trafikksikkerheten. Det er funnet at separate løsninger kan gi bedre sikkerhet på strekninger enn sykling i blandet trafikk. Graden av separering mellom syklistene og motorisert trafikk ser ut til å ha betydning for sikkerheten. Undersøkelser har vist at sykkelfelt, som har en lav grad av separering, gir mindre sikkerhet på strekninger enn sykkelsti og sykkelveg. Imidlertid kan en stor grad av separering mellom syklistene og motorisert trafikk føre til redusert sikkerhet for syklistene i kryss. Resultater fra undersøkelser tyder på at sykkelfelt medfører færrest ulykker i kryss, i forhold til blandet trafikk, sykkelsti og sykkelveg (Høye et al. 2015 s. 11-12). Det vil gjøres en vurdering av sikkerheten basert på hvilken strekningsløsning som velges og forholdene på hvert rutealternativ.

### Trygghetsfølelse

Sykling på separate sykkelanlegg oppleves i gjennomsnitt tryggere enn sykling i blandet trafikk. Imidlertid er det flere faktorer som kan gjøre at sykkelanlegg kan oppleves utrygge, som for eksempel parkering langs et sykkelanlegg, innkjørsler og uoversiktlige kryss uten tilrettelegging for syklistene. Det er funnet at den konkrete utformingen av et sykkelanlegg har

mest å si for hvor trygt et sykkelanlegg oppleves (Høye et al. 2015 s. 13). Hvilke omgivelser en sykkelrute går igjennom har også betydning for trygghetsfølelse. Mørke og øde strekninger med få andre mennesker kan oppleves utrygge av mange syklistene (Dørheim 2011s. 11-12). Dette er ikke en prosjekteringsoppgave, så vurdering av konkret utforming av rutealternativene lar seg ikke gjøre, men det vil gjøres en overordnet vurdering av trygghetsfølelse på hvert rutealternativ.

### Opplevelse

I kapittel 2 er det redegjort for at omgivelsene har betydning for syklistene ved valg av rute. En rekke elementer kan bidra til økt positiv opplevelse av en sykkelrute. Stefansdottir (2014) finner i sin undersøkelse om transportsyklistene at grønne omgivelser er det mest verdsette elementet langs en sykkelrute. Stillhet og adskillelse fra trafikk kan også gi økt positiv opplevelse for syklistene. Nærhet til vann og utsikt er andre elementer som er med å bidra til en positiv opplevelse av omgivelsene for syklistene. I motsatt tilfelle finner Stefansdottir (2014) at områder med mye biltrafikk bidrar til en negativ opplevelse for syklistene. Stefansdottir finner at områder med mye grå flater, som er opparbeidet på bilens premisser, generelt oppleves negativt for syklistene.

## Gjennomførbarhet

Å beregne kostnadsoverslag ligger utenfor min kompetanse, men jeg vil gjøre rede for eventuelle utfordringer ved gjennomføring av anbefalt standard på hvert rutealternativ. Gjennomføring av forslag kan for eksempel medføre grunnverv, konflikter med jordvern, omgjøring av gatetverrsnitt med mer.

## Rutealternativ

Ruten starter i Storgata ved Sarpsborg sentrum og ender ved Sykehuset Østfold Kalnes, se figur 13. I storgata starter rutealternativene med cirka 200 meters mellomrom, men alle rutene ender på Sykehuset Østfold Kalnes. Ruten starter i sentrum fordi det er rundt dette området det bor flest mennesker i Sarpsborg. Det er også valgt å starte ruten i Sarpsborg sentrum for å undersøke hvor langt inn mot byen det er mulig å få til en godt egnet rute for transportsyklister til Sykehuset Østfold Kalnes. Det er valgt å dele ruten i to og vurdere tre alternativer frem til Tunevannet og tre alternativer derfra til Sykehuset

Østfold Kalnes, se figur 13. Rundt dette punktet er det et skille i områdetype og rutens funksjon. Her skifter områdetypen fra tett boligområde til landlige omgivelser. Som beskrevet tidligere legges det til grunn at rutens viktigste funksjon er å frakte transportsyklister mellom boligområdene rundt sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes. Fra sentrum og frem til tunevannet er imidlertid ikke dette nødvendigvis rutens viktigste funksjon. På denne delen av strekningen er det også potensiale for mange andre typer reiser med sykkel. Men fra Tunevannet og frem til Sykehuset Østfold Kalnes, er det tydelig at rutens viktigste funksjon er å frakte Transportsyklister til og fra Sykehuset Østfold Kalnes. Alle alternativene møtes også ved Tunevannet, og hvilket alternativ man velger fra hver side frem til dette punktet, er i liten grad avhengig av hverandre. Flere av rutealternativene som vurderes er foreslått i sykkelplan fra 2008 og i utkast til ny sykkelplan for Sarpsborg, men det vil vurderes andre løsninger i denne mulighetsstudien. Tidlig i prosessen ble det sett på et rutealternativ som gikk gjennom Sarpsborg krematorium, se figur 13, under følger det en redegjørelse for hvorfor dette alternativet ikke ble vurdert videre.

## Alternativ gjennom Sarpsborg krematorium

Etter veiledning fra Kirsten G. Lunde, professor 2 i planlegging av gravplasser og dosent ved NMBU, ble jeg klar over at det er en rekke forhold som ville vanskeliggjøre en eventuell gjennomføring av dette alternativet, se figur 13.

Gravferdsforskriften §7 tredje ledd (1997) sier at: ” Ingen kan ha vegrett over gravplass.” En eventuell ny sykkelveg gjennom gravplassen ville derfor kreve omregulering, som ifølge Kirsten G. Lunde ville blitt en svært tung prosess (personlig kommunikasjon på e-post, 29 mars 2016). Gravferdslovens §8 tredje ledd (1997) sier at: “Når en gravplass nedlegges, skal den være fredet i minst 40 år etter siste gravlegging.” En ny sykkelveg gjennom gravplassen ville derfor kreve flytting av likrester. Gravferdslovens §7 andre ledd åpner for flytting av graver ”... dersom sterke grunner taler for flytting...” og sier at: “Avdødes legeme eller aske kan etter gravlegging ikke flyttes uten tillatelse fra kirkelig fellelsråd”. Ifølge Kirsten G. Lunde ville det ikke være sannsynlig at Kirkelig fellelsråd, Bispedømmeråd eller departementet ville godkjenne flytting i dette tilfellet (personlig kommunikasjon på e-post, 29 mars 2016). På bakgrunn av ovennevnte forhold er det valgt å ikke vurdere dette alternativet videre i mulighetsstudiet.

## Alternativer fra Sarpsborg sentrum til Tunevannet

### Alternativ 1

Følger riksveg 118 fra Storgata og frem til Tunevannet, se figur 13. Deler av ruten er foreslått i sykkelplan fra 2008 og i ny sykkelplan for Sarpsborg.

### Alternativ 2

Følger St. Maries gate fra Storgata til kryssing av jernbanen, her er det ikke tilrettelagt for kryssing. Videre går ruten langs Åsaveien og Vestre vei frem til kryssing av fylkesvei 118 i kulvert. Fra kryssing av fylkesveg 118 følger ruten riksveg 118 frem til Tunevannet, se figur13. Dette alternativet er foreslått i sykkelplan for Sarpsborg fra 2008.

### Alternativ 3

Følger fylkesveg 109 og eksisterende gang- og sykkelveg frem til kryssing av jernbanen i eksisterende kulvert. Derfra går ruten ved Vingulmorkveien og over jordet ved Tune kirke frem til Tunevannet, se figur 13. Deler av ruten er foreslått i ny sykkelplan for Sarpsborg og i sykkelplanen fra 2008.

## Alternativer fra Tunevannet til Sykehuset Østfold Kalnes

### Alternativ 4

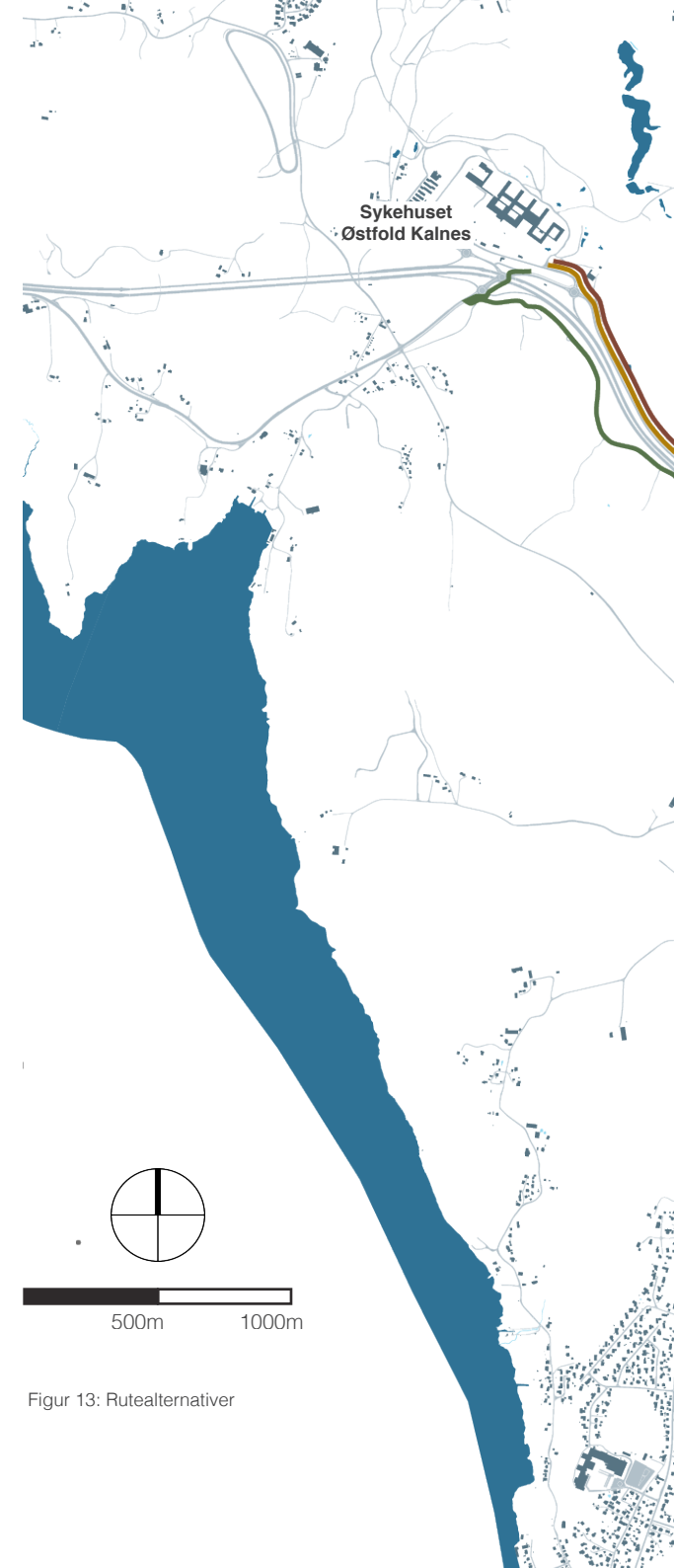
Følger Tuneveien frem til kryssing av riksveg 114. Derfra følger ruten Bjørnstadveien til den møter riksveg 118 og følger riksveg 118 på eksisterende gang- og sykkelveg frem til Sykehuset Østfold Kalnes, se figur 13. Ruten er foreslått i sykkelplan fra 2008.

### Alternativ 5

Følger samme rute som alternativ 3 frem til Inspiria senteret, derfra går ruten langs riksveg 118 frem til Kalnesbrekka. Videre følger ruten skogsveg sørvest for E6 frem til Kalnes sykehus, se figur 13. Deler av ruten er foreslått i sykkelplan fra 2008.

### Alternativ 6

Går langs E6 over jordene ved Grålum og Kalnes frem til Sykehuset Østfold Kalnes, se figur 13. Ruten er også foreslått i ny sykkelplan.



Figur 13: Rutealternativer





- Alternativ 1
- Alternativ 2
- Alternativ 3
- Alternativ 4
- Alternativ 5
- Alternativ 6
- Alternativ gjennom Sarpsborg Krematorium

## Alternativ 1

### Anbefalt standard

På grunn av forskjeller i tilgjengelig areal og områdetype gir dette rutealternativet ulike muligheter for tilrettelegging til syklist. Først behandles strekning 1.1, deretter strekning 1.2, se tabell 2 og figur 14.

På strekning 1.1 er gatesnittet 21 meter på det bredeste, men på det smaleste er det kun 12 meter fra husvegg til husvegg, se figur 16. Lite plass på deler av ruten, sammen med høy trafikkmengde og forholdsvis høy fartsgrense, gjør det utfordrende å få til en god løsning. Trafikkmengde, fartsgrense og plass er alle parametere det er mulig å påvirke. Imidlertid er denne delen av ruten en viktig trasé for biler og det vil sannsynligvis være vanskelig å påvirke trafikkmengden. Det kan være kostbart å skaffe til veie plass, men hvis man skal tilrettelegge for syklist på denne ruten blir man nødt til å skaffe mer plass på de smaleste partiene av ruten.

På grunn av forholdsvis høy trafikkmengde og fartsgrense begrenses mulighetene for tilrettelegging til sykkelstie, sykkelstie, eller sykkelveg. Områdetypen på strekning 1.1 tilsier at man bør bruke sykkelstie eller sykkelstie, men på grunn av høy trafikkmengde bør sykkelveg være med i vurderingen. Målgruppen for sykkelruten er transportsyklist, og disse er ofte erfarne syklist som verdsetter fremkommelighet fremfor

Strekning	Områdetype	ÅDT*	Fartsgrense	Antall gående	Tilgjengelig areal	Dagens standard	Anbefalt standard
1.1 Fylkesvei 118	Tettbebygd sentrumsområde/ tett boligområde	13654	50 km/t	Potensiale for mange gående	Partier med begrenset plass. 12m fra husvegg til husvegg på det smaleste.	Ingen tilrettelegging	Dansk sykkelstie
1.2 Fylkesvei 118	Tett boligområde	13654	50 km/t	Potensiale for mange gående	Nokså god plass	Gang- og sykkelveg	Sykelveg (3.5m) med fortau (2m)

Tabell 2: Delstrekninger rutealternativ 1. \*(Statens vegvesen 2016)

sikkerhet. Om man skal få de som ikke sykler i dag til å ta i bruk sykkel må man imidlertid planlegge løsninger som også er attraktive for uerfarne syklist. Sykkelveg og sykkelstie oppleves tryggere enn sykkelstie, spesielt av kvinner og uerfarne syklist (Høye et al. 2015 s.143). Høy trafikkmengde og fartsgrense på strekningen utelukker derfor sykkelstie.

Sykelveger og sykkelstier har omtrent de samme effektene på fremkommelighet, trygghet og sykkelbruk, men det er forskjeller mellom de to løsningene i kryss. For sykkelveger kan vikeplikt og tovegs sykkeltrafikk medføre ulemper for både sikkerhet, fremkommelighet og trygghet i kryss (Høye et al. 2015 s.89). De to løsningene krever omtrent like mye plass. Områdetype og antall kryss vil derfor være bestemmende for valg av løsning. På bakgrunn av at det er flere kryss på strekningen, og at områdetypen er en blanding av tettbebygd boligområde og tettbebygd sentrumsområde, anbefales det sykkelstie på første del av ruten.

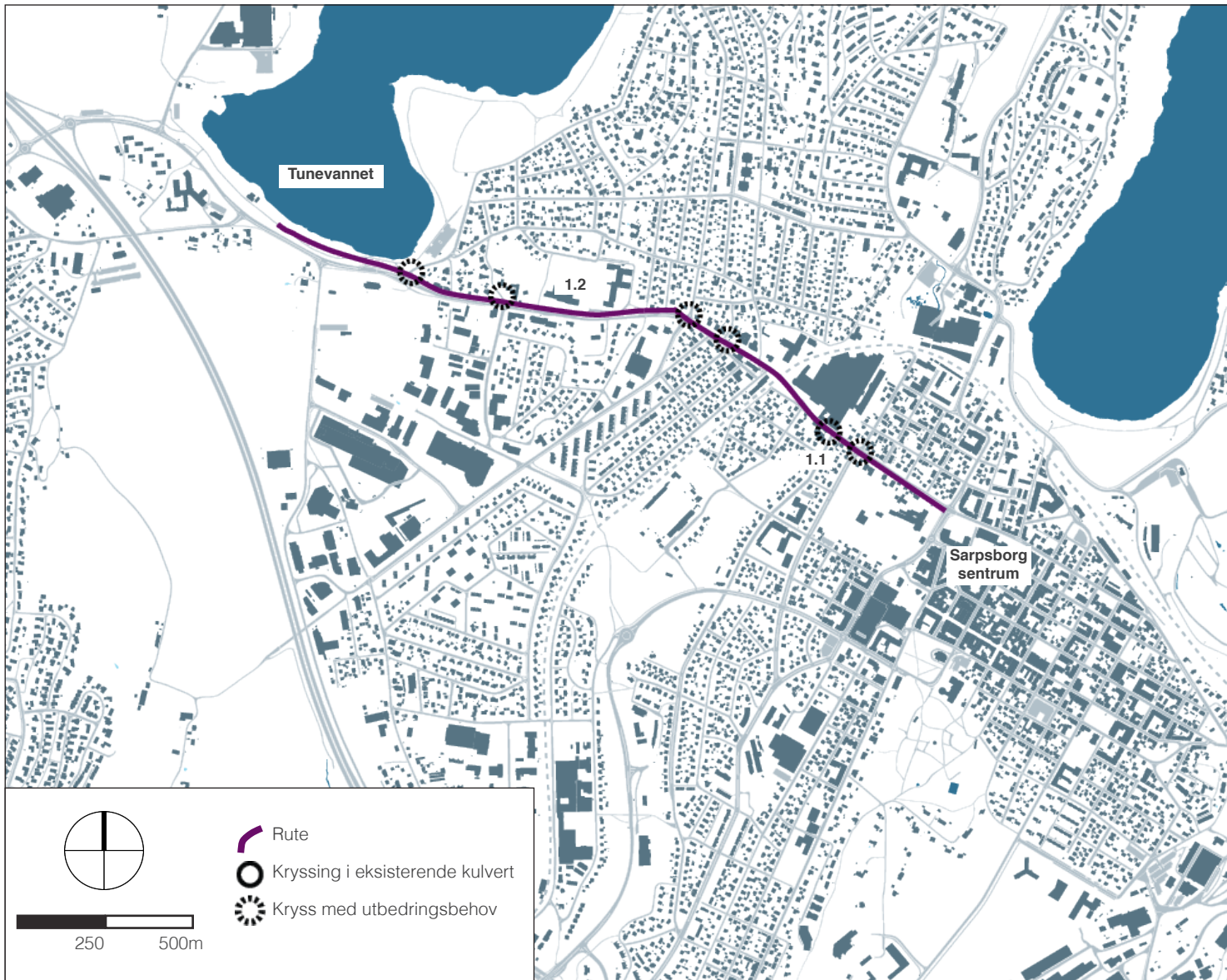
På strekning 1.2 er det mer plass for tilrettelegging til syklist, se figur 17. Områdetypen er en overgang fra tett boligområde til mer landlig preg. Fylkesveg 118

bærer her også mer preg av å være en vei enn en gate, ettersom bebyggelsen ikke henvender seg mot vegen i like stor grad som på strekning 1.1. Trafikkmengden og fartsgrensen er den samme som på strekning 1.1. Områdetype, trafikkmengde og fartsgrense tilsier at man bør ha frittliggende sykkelveg for å oppnå god sikkerhet, trygghetsfølelse og fremkommelighet for syklist.

Mulige alternativ er gang- og sykkelveg, eller sykkelveg med fortau. Ruten går gjennom et område med potensiale for mye gangtrafikk, og for å unngå konflikter mellom gående og syklist i høy hastighet, bør man skille gående og syklende. Løsningen som anbefales er derfor sykkelveg med fortau.

Det er ikke hensiktsmessig å løse noen av kryssene på ruten planskilt. Etter trafikkreglene har syklist vikeplikt for trafikk på kryssende vei, men det er mulighet til å gjøre unntak fra dette. For å sikre god fremkommelighet for syklist anbefales det en løsning der syklist har forkjørsrett. Dette kan gjøres ved såkalt grønn bølge, der syklist får grønt lys gjennom lysregulerte kryss, eller ved å gjøre unntak fra regelen om at syklist har vikeplikt for kryssende trafikk.





Figur 14: Alternativ 1



Figur 15: Strekning 1.1 fylkesveg 118.



Figur 16: Strekning 1.1 fylkesveg 118.

Figur 17: Strekning 1.2 fylkesveg 118.



## Fremkommelighet

Ruten er 2190 meter og har god fremkommelighet. Det er flere kryss på ruten, men dersom syklister sikres forkjørsrett gjennom kryssene vil de i liten grad påvirke fremkommeligheten negativt. Syklister som kommer fra Tunevannet mot sentrum, må krysse fylkesveg 118 i kulvert, der strekningsløsningen går fra sykkelveg med fortau til dansk sykkelsti. Dette gir litt dårligere fremkommelighet for syklister. Ruten har heller ikke de mest gunstige terrengforholdene, se figur 8 og 18. Imidlertid vurderes fremkommeligheten til å være god ettersom ruten er den mest direkte.

## Sikkerhet

Forskning har vist at begge strekningsløsningene gir god sikkerhet på strekninger, men at syklister er mer utsatt i kryss ved disse løsningene, sammenlignet med løsninger som har en mindre grad av separering (Høye et al. 2015 s.12). Det er syv kryss langs ruten og to av de er forholdsvis sterkt trafikkert. Fylkesveg 118, som ruten følger, er også sterkt trafikkert. Selv om strekningsløsningene på ruten gir god sikkerhet på strekninger, vurderes ruten til å gi middels god sikkerhet, som følge av kryssene og den store

trafikkmengden på fylkesveg 118.

## Trygghetsfølelse

Begge strekningsløsningene på ruten gir syklister god trygghetsfølelse. Imidlertid er det en rekke kryss på ruten hvor syklister må krysse i plan. Selv om trygghetsfølelsen sannsynligvis vil være god på strekningene på ruten, vurderes trygghetsfølelsen til å være middels god, som følge av kryssene på ruten.



Figur 18: Lyskryss på ruten som kan gi redusert sikkerhet og trygghetsfølelse. Bratt stigning på denne delen av ruten.

Figur 19: Grønnstruktur langs fylkesveg 118.





## Opplevelse

Ruten følger fylkesveg 118, som er sterkt trafikkert, frem til Tunevannet. Ruten preges av grå flater som er utformet på bilens premisser. Som gjort rede for i kapittel 2 er et slikt miljø lite attraktivt for syklister. Det er noe grønnstruktur langs ruten, men biltrafikk preger opplevelsen, se figur 18 og 19. Ettersom det er mye biltrafikk langs ruten vurderes opplevelsen til å være dårlig.

## Gjennomførbarhet

På strekning 1.1 er det en rekke utfordringer ved en eventuell gjennomføring av foreslått standard, i hovedsak på grunn av lite tilgjengelig plass. Gjennomføring av foreslått standard vil berøre en rekke private eiendommer, og det vil være nødvendig å fjerne minst to bygninger, se figur 20. Det må også påregnes utkraging av broen over jernbanen for å gjøre plass til ny sykkelsti, se figur 21. En annen utfordring er at hele gatetverrsnittet må endres for å gjennomføre foreslått standard på strekning 1.1. På grunn av mer tilgjengelig plass, er det få utfordringer ved en eventuell gjennomføring av foreslått standard på strekning 1.2. Men utvidelse av eksisterende gang- og sykkelveg vil medføre at private eiendommer vil bli berørt, se

figur 19. Som følge av utfordringene på strekning 1.1 vurderes gjennomførbarheten til å være nokså vanskelig.

Figur 19: Grønnstruktur ved Tune kirke og eksisterende gang- og sykkelveg.



Figur 20: Kun 12 meter fra husvegg til husvegg. Etablering av sykkelsti vil kreve sanering av minst to bygninger.

Figur 21: Etablering av sykkelsti vil kreve utkraging av bro over jernbanen.



## Alternativ 2

### Anbefalt standard

På denne ruten varierer mulighetene for å tilrettelegge for syklister. Først vil strekning 1.1 og 1.2 behandles, deretter strekning 1.3 og 1.4, se figur 22 og tabell 3.

På strekning 1.1 og 1.2 er det begrenset med plass for tilrettelegging, se figur 23 og 24. Det er liten mulighet til å utvide gatesnittet på grunn av bebyggelse tett inn til gaten på begge sider. Dette gjelder spesielt i St. Marie gate. Etersom plass er en parameter man ikke får påvirket her er man nødt til å gjøre noe med trafikken for å skape en god situasjon for syklister. Strekingen er lite trafikkert, men krysser to forholdsvis sterkt trafikkerte gater.

På grunn av begrenset plass er det vanskelig å få til en separat løsning. Aktuelle strekningsløsninger er blandet trafikk eller sykkelgate. Sykling i blandet trafikk er den minst foretrukne strekningsløsningen for syklister og oppleves som spesielt belastende. Målgruppen for sykkelruten er i hovedsak transportsyklister og de opplever det som mindre belastende å sykle i veibanen enn andre syklister. Imidlertid er det viktig å huske at om man skal få flere til å sykle, er man nødt til å planlegge en

Strekning	Områdetype	ÅDT*	Fartsgrense	Antall gående	Tilgjengelig areal	Dagens standard	Anbefalt standard
1.1 St. Marie gate- Valaskjoldgata	Tettbebyggd sentrumsområde/ tett boligområde	Ikke registrert. Lite trafikk	50 km/t	Potensiale for mange gående	Begrenset plass. På det smaleste ca. 10m fra husvegg til husvegg	Ingen tilrettelegging	Sykelgate
1.2 Åsaveien	Tett boligområde	Ikke registrert. Lite trafikk	30 km/t	Potensiale for mange gående	8 m bred gate. Muligheter for utvidelse av gate.	Ingen tilrettelegging	Sykelgate
1.3 Vestre vei	Tett boligområde	8013	50 km/t	Potensiale for mange gående	Nokså god plass	Gang- og sykkelveg	Sykelveg (3,5 m) med fortau (2m)
1.4 Fv. 118	Tett boligområde/ Landlig	13654	50 km/t	Potensiale for mange gående	Nokså god plass	Gang- og sykkelveg	Sykelveg (3,5m) med fortau (2m)

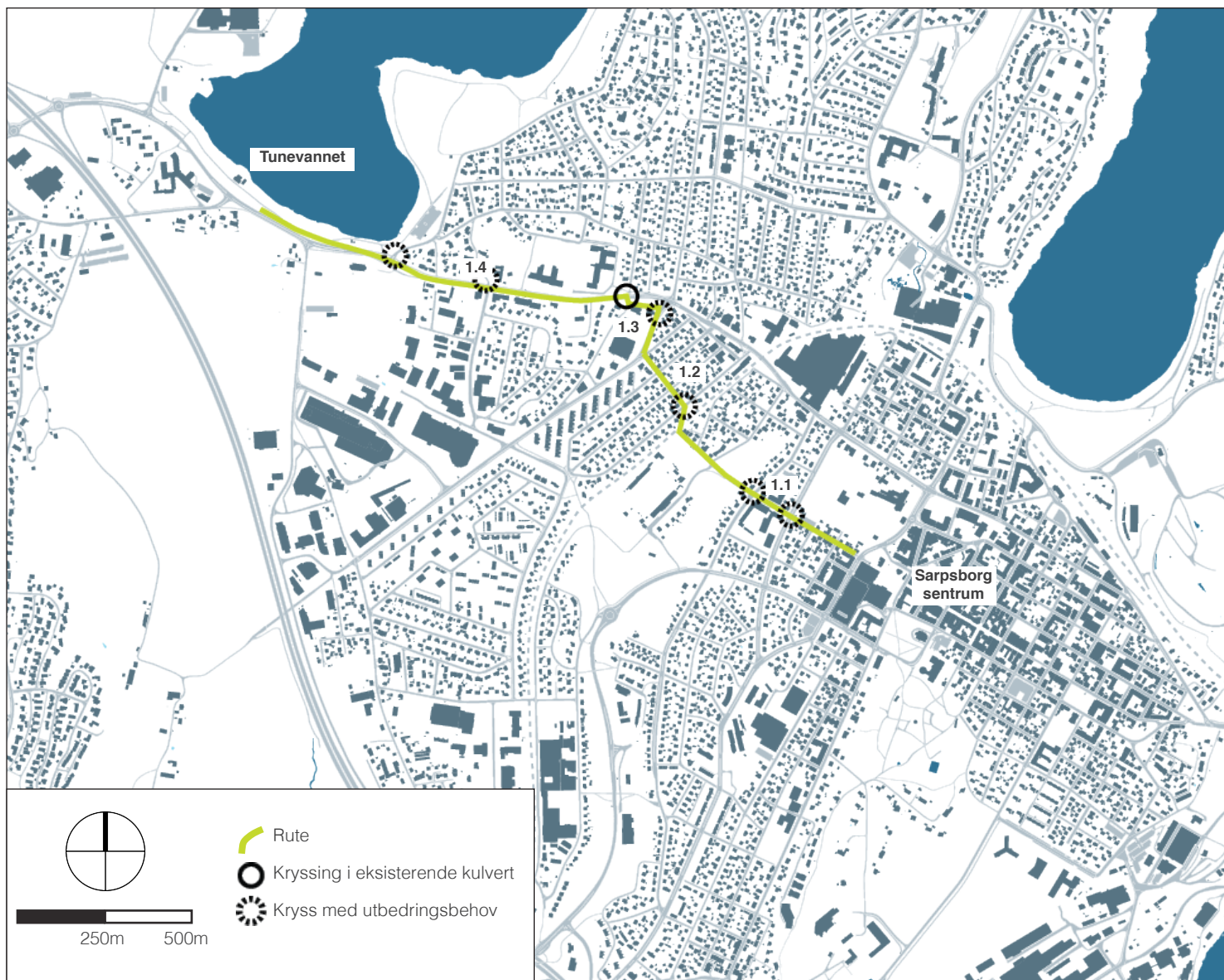
Tabell 3: Delstrekninger rutealternativ 2. \*(Statens vegvesen 2016)

løsning som også er attraktiv for uerfarne syklister. Blandet trafikk er derfor en lite god løsning, dersom målet er å få flere til å sykle. For å få flere til å velge å sykle fremfor å bruke bil anbefales det derfor sykkelgate på denne delen av ruten. Med plassbegrensningene tatt i betraktning, vil dette være den løsningen som sannsynligvis vil fungere best for målgruppen. Løsningen vil gi god fremkommelighet for transportsyklister, og bedre trygghetsfølelsen for uerfarne syklister, ved at motorisert trafikk og fartsgrense begrenses til et minimum. Løsningen innebærer at man fjerner parkering i gaten og bare tillater kjøring til eiendommene. Fartsgrensen må også settes ned til 30 km/t. Fortau bør utvides til 2,5 meter på hver side. I nedre del av strekning 1.1 er det svært begrenset plass, og man bør der vurdere smalere fortau enn det som er anbefalt for sykkelgate.

Strekning 1.4 følger samme trase som strekning 1.2 på alternativ 1, og det anbefales samme løsning som på alternativ 1. For å minimere antall systemskifter anbefales det sykkelveg med fortau på strekning 1.3 også, se figur 25.

Det er flere kryss langs ruten og den krysser tre forholdsvis sterkt trafikkerte gater. Det er ikke hensiktsmessig med planskilte kryss på strekning 1.1 og 1.2, men for å sikre god fremkommelighet anbefales det en løsning der syklister sikres forkjørsrett. Fra St. Marie gate til Åsaveien må det som foreslått i sykkelplan for Sarpsborg fra 2008 anlegges kulvert for å krysse jernbanen. For sikker kryssing av Vestre vei er det sannsynligvis nødvendig at syklister har vikeplikt for kryssende trafikk. Kryssing av fv. 118 gjøres i eksisterende kulvert.





Figur 22: Alternativ 2



Figur 23: Strekning 1.1 St. Marie gate. Begrenset plass for tilrettelegging, kun 10m fra husvegg til husvegg.



Figur 24: Strekning 1.2 Åsaveien.



Figur 25: Strekning 1.3 Vestre vei.

## Fremkommelighet

Ruten er 2280 meter, og er ikke den mest direkte frem til Tunevannet. Fra enden av strekning 1.1 og frem til strekning 1.4 er det flere svinger som kan gi redusert hastighet og dårlig fremkommelighet for syklister. Der ruten følger fylkesveg 118 er den imidlertid den korteste veien frem til Tunevannet. Kryssing av jernbanen og fylkesveg 118 må gjøres i kulvert, noe som fører til redusert fremkommelighet, se figur 26 og 29. På bakgrunn av forholdene beskrevet over vurderes fremkommeligheten til å være middels god.

## Sikkerhet

På strekning 1.1 og 1.2 anbefales det sykkelgate. Ved denne løsningen er ikke biltrafikk og sykkeltrafikk fysisk adskilt, men antall biler og fartsgrense reduseres til et minimum. I følge Høye et al. (2015 s. 108) viser flere studier at motorisert trafikk har lavere fart i sykkelgater enn i andre sammenlignbare gater. Redusert hastighet kan i følge Høye et al. (2015 s. 108) føre til redusert ulykkesrisiko og mindre alvorlige skader. Det er flere kryss langs ruten der strekningsløsningen er sykkelgate. Studier har vist at løsninger med en lav grad av separering mellom sykkeltrafikk

og biltrafikk er mest trafikksikre for syklister i kryss (Høye et al. 2015). Ettersom det ikke er noen separering mellom syklister og bilister i en sykkelgate antas det at løsningen kan føre til økt sikkerhet i kryss. Sikkerheten vurderes til å være middels god der hvor strekningsløsningen er sykkelgate. Langs fylkesveg 118 går ruten på frittliggende sykkelveg med fortau. Denne strekningsløsningen har god trafikksikkerhet på strekninger, men syklister kan være mer utsatt i kryss. Det er flere kryss langs ruten der strekningsløsningen er sykkelveg med fortau, men de er forholdsvis lite trafikkerte. Sikkerheten vurderes derfor til god på strekning 1.4. På bakgrunn av ulik grad av sikkerhet på de forskjellige strekningene vurderes sikkerheten på ruten til å være middels god.

## Trygghetsfølelse

På strekning 1.1 og 1.2 deles veibanen av syklister og bilister, og man vet at dette kan føre til utrygghet blandt syklister. Imidlertid er antallet biler redusert til et minimum og fartsgrensen redusert til 30 km/t. Dette vil sannsynligvis bedre trygghetsfølelsen sammenlignet med alternativet, som ville vært blandet trafikk.



Figur 26: Eksisterende kulvert for kryssing av fylkesveg 118.

Figur 27: Kryss i St. Marie gate.





Trygghetsfølelsen på strekning 1.1 og 1.2 vurderes derfor til middels god. Langs fylkesveg 118 går ruten på frittliggende sykkelveg med fortau og der vurderes trygghetsfølelsen til å være god. Ruten går ikke gjennom noen øde områder, noe som er med på å gi økt trygghetsfølelse. Samlet vurderes ruten til å gi middels god trygghetsfølelse.

### Opplevelse

Fra sentrum og frem til Vestre vei følger ruten rolige sentrumsgater og bolig-gater. Siden det foreslås sykkelgate, som kun tillater kjøring til eiendommene, vil det være minimalt med biltrafikk på denne delen av ruten. Som gjort rede for i kapittel 2, er dette en situasjon som kan gi en bedret opplevelse av ruten for syklister. I nedre del av strekning 1.1 er det et parti med grønnstruktur som har potensiale til å bedre opplevelsen av ruten. Delen av ruten som følger fylkesveg 118, er som beskrevet tidligere, sterkt trafikkert. Det er noen elementer av grønnstruktur langs fylkesveg 118, men det er likevel biltrafikk som preger denne delen av ruten, se figur 28. På bakgrunn av disse forholdene vurderes denne ruten til å gi middels god opplevelse.

### Gjennomførbarhet

Det er få utfordringer ved gjennomføring av anbefalt standard på ruten. På deler av strekning 1.1 og 1.2 vil anleggelse av bredt fortau føre til at enkelte private eiendommer blir berørt. Anleggelse av sykkelgate kan føre til endret kjøremønster for biler, det er ikke gjort noen vurdering av hvilke konsekvenser dette eventuelt vil medføre. På strekning 1.3 og 1.4 anbefales det sykkelveg med fortau. Dette medfører utvidelse av eksisterende gang- og sykkelveg langs Vestre vei og fylkesveg 118. Private eiendommer vil bli berørt av utvidelse av eksisterende gang- og sykkelveg, men ikke i stor grad. For kryssing av jernbanen må det anlegges en ny kulvert, som foreslått i sykkelplan for Sarpsborg fra 2008, se figur 29. Ved tre av kryssene er det også sannsynligvis nødvendig med spesiell tilrettelegging for syklister, se figur 27. Dette kan medføre behov for lysregulering eller at det på annen måte sikres forkjøringsrett for syklister. På bakgrunn av ovennevnte forhold vurderes gjennomføring av foreslått standard på ruten til å være lett.



Figur 28: Eksisterende gang- og sykkelveg og grønnstruktur langs Rv. 118.

Figur 29: Punkt for eventuell ny kryssing av jernbanen.



## Alternativ 3

### Anbefalt standard

Det er forholdsvis god plass for tilrettelegging til syklist på denne ruten. Strekning 1.1, som går langs Korsgata er forholdsvis sterkt trafikkert, ellers går ruten langs veger med lite trafikk og gjennom områder uten motoriserte kjøretøy. Ruten går gjennom alle områdekategoriene. God plass på ruten og varierende trafikk gjør at det er mulig å bruke en rekke forskjellige strekningsløsninger. Aktuelle løsninger er sykkelfelt, frittliggende sykkelveg og sykkelsti. Først vil strekning 1.1 behandles, deretter strekning 1.2 til 1.4, se figur 30 og tabell 4.

Områdetyper tilsier at aktuelle løsninger på strekning 1.1 er å beholde dagens situasjon med sykkelfelt eller anlegge sykkelsti, se figur 31. Strekningen er forholdsvis sterkt trafikkert og fartsgrensen er 50 km/t. Sykkelsti oppleves tryggere for uerfarne syklist, og det er mindre potensial for konflikter med motoriserte kjøretøy på strekninger enn med sykkelfelt. Imidlertid kan syklist være mer utsatt for ulykker i kryss med sykkelsti enn med sykkelfelt (Høye et al. 2015 s. 141-142). På bakgrunn av den høye trafikkmengden og at det kun er et kryss på

Strekning	Områdetype	ÅDT*	Fartsgrense	Antall gående	Tilgjengelig areal	Dagens standard	Anbefalt standard
1.1 Korsgata	Tett sentrumsområde/ tett boligområde	9800	50 km/t	Potensiale for mange gående	Nokså god plass. 17 meter bred gatetverrsnitt	Sykkelfelt	Dansk sykkelsti
1.2 Eksisterende gang- og sykkelveg	Tett boligområde			Potensiale for mange gående	Nokså god plass	Gang- og sykkelveg	sykkelveg (3,5m) med fortau (2m)
1.3 Vingulmorkveien	Tett boligområde/ næringsområde	1114	50 km/t	Potensiale for mange gående	God plass for tilrettelegging	Ingen tilrettelegging	Sykkelveg (3,5m) med fortau (2m)
1.4 Jordet ved Tune Kirke	Landlig			Potensiale for mange gående	God plass for tilrettelegging	Ingen tilrettelegging	Sykkelveg (3,5m) med fortau (2m)

Tabell 4: Delstrekninger rutealternativ 3. \*(Statens vegvesen 2016)

strekning 1.1 anbefales det sykkelsti på denne delen av ruten. På strekning 1.2 følger ruten eksisterende gang- og sykkelveg, se figur 32. Det er potensiale for mange gående på denne strekningen. Det anbefales derfor sykkelveg med fortau for å minimere sjansen for konflikter mellom syklende og gående og sørge for god fremkommelighet. Strekning 1.3 går gjennom næringsområdet på Tunejordet, se figur 33, og strekning 1.4 går over jordet ved Tune kirke, se figur 35. På strekning 1.4 er eneste alternativ frittliggende sykkelveg. Det er potensiale for mange gående på strekningen og derfor anbefales det sykkelveg med fortau. På strekning 1.3 kan det være mulig å bruke sykkelfelt, men det vil føre til et systemskifte på en kort strekning. Det anses å være lite hensiktsmessig, og det anbefales derfor sykkelveg med fortau også på strekning 1.3.

Det er tre kryss langs ruten og disse er forholdsvis sterkt trafkkerte. I krysset på strekning 1.1 bør syklist sikres forkjørsrett for god fremkommelighet. Kryssing av Vogtsvei og Hundskinnveien bør vurderes å løses planskilt med kulvert, se figur 33 og figur 38. Avhengig av hvilken løsning som velges fra Tunevannet og frem til Sykehuset Østfold Kalnes, kan det også være nødvendig med kulvert for sikker kryssing av fylkesveg 118.





Figur 30: Alternativ 3



Figur 31: Strekning 1.1 Korsgata.



Figur 32: Strekning 1.2 eksisterende gang- og sykkelveg.

Figur 33: Strekning 1.3 Vingulmorkveien og kryssing av Vogtsvei.



### **Fremkommelighet**

Ruten er cirka 2440 meter og er den lengste av rutealternativene. Strekningsløsningene på ruten gir god fremkommelighet og det er få krappe svinger på ruten, slik at det er mulig å holde høy fart. Behovet for kryssing av vei i tre kulverter kan redusere fremkommeligheten, avhengig av hvordan de utformes. Syklister må forsere tilnærmet like mange høydemeter på denne ruten som på alternativ 1, i alt cirka 48 meter. Dette er cirka dobbelt så mange høydemeter som på alternativ 2, som har de mest gunstige terrengforholdene. På bakgrunn av at ruten er den lengste og har ugunstige terrengforhold vurderes fremkommeligheten til middels god.

### **Sikkerhet**

Foreslåtte strekningsløsninger på ruten er sykkelsti og sykkelveg med fortau. Begge løsningene gir god sikkerhet på strekninger, men syklistene kan være mer utsatt i kryss (Høye et al. 2015 s. 142-143). Imidlertid er det kun 3 kryss på ruten og det er kun en kryssing som må gjøres i plan. Ved at gående og syklende skilles på hele ruten, minimeres også potensialet for eventuelle konflikter mellom disse. På bakgrunn av ovennevnte forhold vurderes ruten

til å gi god trafikksikkerhet.

### **Trygghetsfølelse**

Både sykkelsti og sykkelveg med fortau gir god trygghetsfølelse for syklistene. Imidlertid kan deler av strekning 1.3 og 1.4 oppleves noe utrygge på kveldstid, fordi det er potensiale for at få mennesker ferdes i omgivelsene, se figur 35 og 36. Samlet sett vurderes ruten likevel til å gi god trygghetsfølelse som følge av de foreslåtte strekningsløsningene på ruten.



Figur 34: Eksisterende gang- og sykkelveg på strekning 1.1. Forholdsvis sterkt trafikkert strekning.

Figur 35: Strekning 1.4. Tunejordet med E6 i bakgrunn. Kan oppleves utrygt på kveldstid.





## Opplevelse

Strekning 1.1 er nokså sterkt trafikkert og kan derfor potensielt gi en negativ opplevelse av ruten for syklister. Strekning 1.2 går utenom biltrafikk og gjennom områder med innslag av grønnstruktur. Det antas derfor at denne delen av ruten bidrar til en positiv opplevelse. Videre går ruten gjennom et næringsområde som er preget av grå flater og antas derfor å gi en negativ opplevelse. Siste del av ruten går over tunejordet, hvor det er områder med grønnstruktur, men denne delen av ruten preges likevel av biltrafikk fra E6, se bilde 35 og 38. Omgivelsene langs ruten varierer mellom områder med grønnstruktur, som kan gi en positiv opplevelse og områder preget av grå flater og biltrafikk, som antas å gi en negativ opplevelse. Samlet vurderes derfor opplevelsen til å være middels god.

## Gjennomførbarhet

Det vil være nokså lett å gjennomføre foreslått standard på ruten. På strekning 1.1 kreves det imidlertid at man forandrer gatetversnittet for å gjøre plass til sykkelsti. På strekning 1.2 vil det være nødvendig å utvide eksisterende gang- og sykkelveg. Gjennom næringsområdet ved Bjørnstad

vil noen eiendommer bli berørt av ny sykkelveg gjennom området. Der ruten går over Tunejordet vil det oppstå konflikter med jordvern. Ved Tunejordet er det også flere fredede kulturminner og en eventuell ny sykkelveg kan komme i konflikt med disse. På grunn av forholdsvis god plass på ruten, vurderes gjennomføring av foreslått standard til å være lett.

Figur 37: Eksisterende kulvert for kryssing av jernbane.



Figur 36: Næringsområdet på Tunejordet. Kan oppleves utrygt på kvelstid.

Figur 38: Kryssing av hundskinnveien.



## Alternativ 4

### Anbefalt standard

Ruten går langs veier med fartsgrenser fra 50-80 km/t med forholdsvis mye trafikk, og gjennom en boliggate med fartsgrense på 30 km/t, som er lite trafikkert, se tabell 5 og figur 39. På mesteparten av ruten er det forholdsvis god plass til å tilrettelegge for syklist. På strekning 1.3, som går gjennom Bjørnstadveien, er det imidlertid begrenset plass for tilrettelegging. Gaten er kun 8 meter bred, men det er muligheter for utvidelse av gaten. Områdetype, fartsgrense og trafikkmengde tilsier at syklist bør ha en løsning der de er skilt fra biltrafikk på alle delstrekningene, bortsett fra strekning 1.3. De mest aktuelle strekningsløsningene på ruten er gang- og sykkelveg eller sykkelveg med fortau på de mest trafikerte delene av ruten, og blandet trafikk eller sykkelveg på strekning 1.3.

Ruten skal være en hovedrute for transportsyklister frem til Sykehuset Østfold Kalnes. Dette tilsier at man bør tilrettelegge for sykling i forholdsvis stor fart. På strekning 1.1 og 1.2, er det forholdsvis mye trafikk og høy fartsgrense, se tabell 5 og figur 40 og 41. Dette sammen med områdetypen på denne delen av ruten, tilsier at strekningsløsningen bør være

Strekning	Områdetype	ÅDT*	Fartsgrense	Antall gående	Tilgjengelig areal	Dagens standard	Anbefalt standard
1.1 Tuneveien/ Bjørnstadveien	Tett boligområde	4281	50 km/t	Potensiale for mange gående	Partier med begrenset plass. 11m bred bro over E6	Lite tilrettelagt. Partier med gang- og sykkelveg	Sykelveg (3,5m) med fortau (2m)
1.2 Fv. 118	Næring	4520	60 km/t	Potensiale for mange gående	Nokså god plass	Gang- og sykkelveg	sykelveg (3,5m) med fortau (2m)
1.3 Bjørnstadveien	Tett boligområde/ landlig	700	30 km/t	Potensiale for mange gående	8 m bred gate inkludert ensidig fortau. Muligheter for utvidelse av gate.	Ingen tilrettelegging	Blandet trafikk
1.4 Fv. 118	Landlig	1993	80 km/t	Begrenset potensiale for gående	God plass for tilrettelegging	Gang- og sykkelveg	Sykelveg (3,5m) med fortau (1,5m)

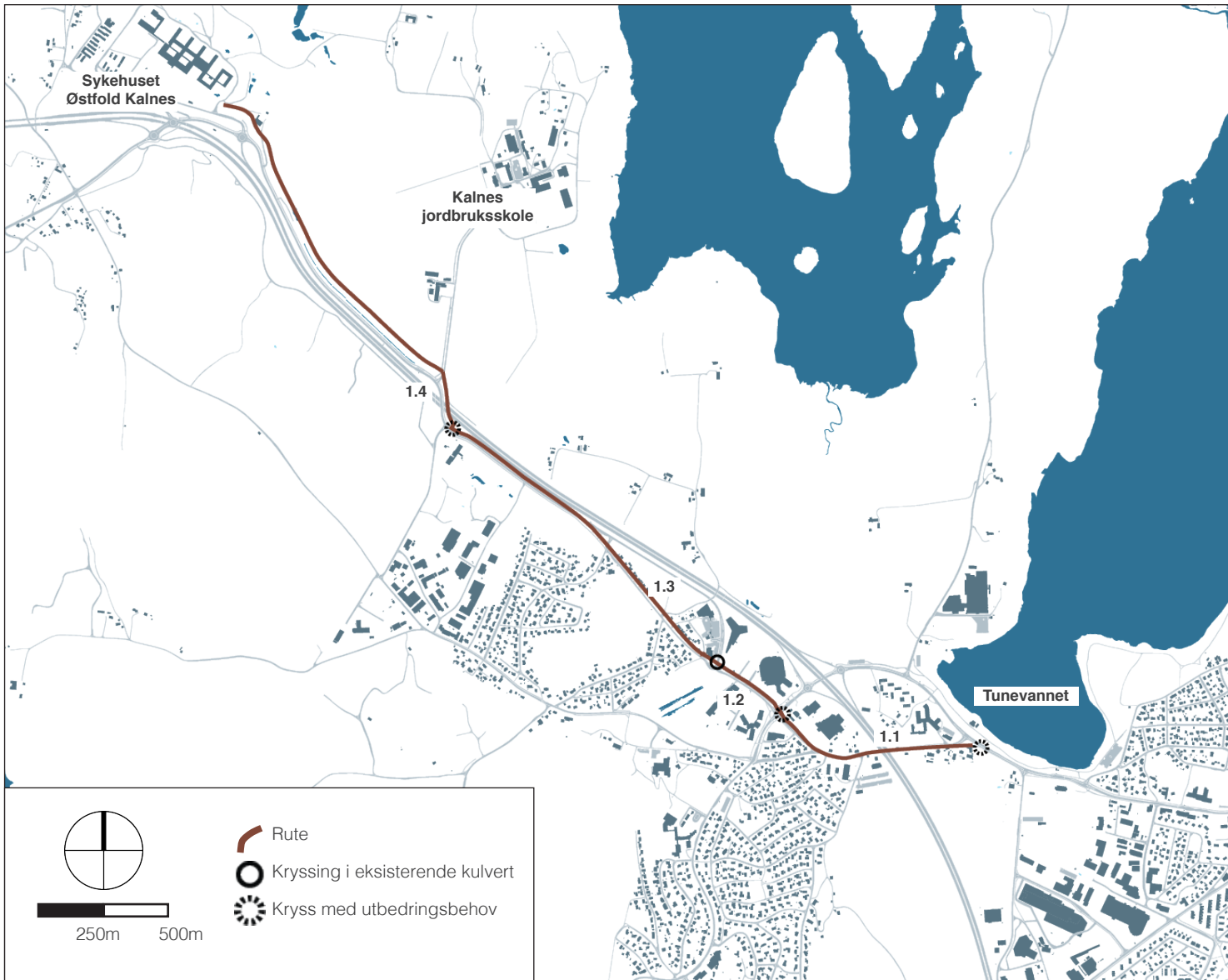
Tabell 5: Delstrekninger rutealternativ 4. \*(Statens vegvesen 2016)

frittliggende sykkelveg. Det er potensiale for mye gangtrafikk på denne delen av ruten. For å unngå konflikter mellom gående og syklende, og sikre god fremkommelighet, anbefales det derfor sykkelveg med fortau.

Bjørnstadveien (strekning 1.3) er en rolig boliggate med lite biltrafikk, se figur 42. Plassen er begrenset, men det er mulighet for utvidelse av gaten. Som gjort rede for tidligere oppleves det spesielt krevende å sykle i blandet trafikk. Imidlertid er gjennomsnittlig ÅDT i gaten kun på 700 og fartsgrensen er kun 30 km/t. På bakgrunn av dette anses det ikke som hensiktsmessig å utvide gaten for å få plass til en separat løsning. Det anbefales derfor blandet trafikk på strekning 1.3. Men for å tydeliggjøre ruten gjennom Bjørnstadveien anbefales det god skilting og eventuelt merking i

veibanen. Fra enden av Bjørnstadveien følger ruten fylkesveg 118 frem til Sykehuset Østfold Kalnes. På denne delen av ruten er det mindre potensiale for gangtrafikk. Men fordi rutens målgruppe er transportsyklister, som bør kunne oppnå høye hastigheter på sykkel uten potensiale for konflikter med gående, anbefales det sykkelveg med fortau på denne delen av strekningen også.

Det er flere kryss som trenger utbedring på denne ruten. Der hvor syklist må krysse i plan bør det som på de andre rutene forsøkes å sikre forkjørsrett for syklist. I krysset mellom Tuneveien og fylkesvei 114, se figur 39, bør det anlegges kulvert for sikker kryssing av fylkesvei 114. Kryssing av fylkesvei 118 før kryssing av E6 bør også vurderes å gjøre planskilt.



Figur 39: Alternativ 4



Figur 40: Strekning 1.1 Tuneveien, eksisterende gang- og sykkelveg.



Figur 41: Strekning 1.2 riksveg 118, eksisterende gang- og sykkelveg.

Figur 42: Strekning 1.3 Bjørnstadveien.





## Fremkommelighet

Ruten er den nest korteste frem til Sykehuset Østfold Kalnes, med en lengde på cirka 4000 meter. Ruten er kun 200 meter lenger enn det korteste alternativet. Terrengforholdene på ruten er nokså gode og strekningsløsningene gir god fremkommelighet. Imidlertid er det en rekke punkter langs ruten som gjør at fremkommeligheten ikke er optimal. Syklister må krysse veg i én eksisterende kulvert, se figur 44, og må krysse under E6. For sikker kryssing av vei bør det også anlegges ytterligere 2 kulverter. Avhengig av hvilken rute som velges frem til Tunevannet, er det også mulig at det må anlegges en kulvert til for kryssing av fylkesveg 118. Det vil si at syklister må gjennom minst 3 kulverter, og kanskje en til for kryssing av fylkesveg 118. Hvor god fremkommelighet det er ved disse punktene avhenger av den konkrete utformingen, men ofte fører kryssing i kulvert til redusert fremkommelighet for syklister. På bakgrunn av dette vurderes derfor fremkommeligheten til å være dårlig, sammenlignet med alternativet med best fremkommelighet.

## Sikkerhet

Det anbefales sykkelveg med fortau på alle strekningene, bortsett fra strekning 1.3. Dette er en løsning som gir god sikkerhet for syklister på strekninger. Gjennom Bjørnstadveien er det foreslått blandet trafikk. Tatt i betraktning ÅDT på 700 og fartsgrense på 30 km/t vil dette være en løsning som gir god sikkerhet. De fleste kryss løses planskilt og vil derfor gi god sikkerhet for syklende. Samlet sett vurderes derfor ruten til å gi god sikkerhet for syklister.

## Trygghetsfølelse

Ettersom mesteparten av ruten går på sykkelveg med fortau vil den syklende føle seg trygg mot potensielle ulykker med bilister eller gående. På delen av ruten som består av blandet trafikk er det lav fartsgrense og lite trafikk. Det gjør at dette partiet antas å gi god trygghetsfølelse, selv om ikke de syklende er fysisk adskilt fra bilister. På siste parti av strekning 1.4 er det få eller ingen hus, og få mennesker som ferdes i omgivelsene, se figur 43. Dette partiet av ruten kan derfor føles noe øde og potensielt gi redusert trygghetsfølelse. Imidlertid gjelder dette alle rutealternativene, og denne ruten skiller seg ikke ut som spesielt utrygg.



Figur 43: Strekning 1.4 fylkesveg 118, eksisterende gang- og sykkelveg. Støyvoll mot E6.

Figur 44: Kryssing av fylkesveg 118 i eksisterende kulvert. Dette punktet gir redusert fremkommelighet.



Samlet vurderes derfor ruten til å gi god trykghetsfølelse for syklister.

### Opplevelse

På første del av strekning 1.1 er det partier med grønnstruktur som potensielt kan gi en god opplevelse for syklister. På strekning 1.2 preges imidlertid omgivelsene av trafikk og grå flater utformet på bilens premisser, se figur 41. Som gjort rede for i kapittel 2 er dette områder som kan gi en dårlig opplevelse for syklister. Strekning 1.3 går gjennom en rolig boliggate med lite trafikk, se figur 42, og partier med grønnstruktur i form av jorder. Slike rolige områder med grønnstruktur, er omgivelser som kan oppleves positivt for syklister. Videre følger ruten fylkesveg 118 og E6 frem til Sykehuset Østfold Kalnes. Dette partiet av ruten har store områder med grønnstruktur i form av jordbruk. Omgivelsene domineres likevel av trafikk og støy fra E6 og riksveg 118. Det er etablert støyvoll frem til kryssing under E6, som bedrer situasjonen noe, se figur 43. Fra kryssing av E6 kan man oppleve god utsikt mot jordbrukslandskapet på Kalnes, men området preges av støy og forurensing fra E6. Opplevelsen vurderes derfor til å være middels god

til dårlig på denne ruten.

### Gjennomførbarhet

Det vil være nokså enkelt å gjennomføre foreslått standard på mesteparten av ruten. Imidlertid er det noen punkter som er litt mer kompliserte og vil gi ekstra kostnader. Dette gjelder spesielt del 1.1 av ruten. Her må man påregne utkraging av broen over E6, se figur 46. Noen private og offentlige eiendommer vil også bli berørt av ny sykkelveg gjennom området. Behovet for inntil tre nye kulverter på ruten vil også gi økte kostnader. Utvidelse av gang- og sykkelveg langs fylkesveg 118, del 1.4 av ruten, vil medføre konflikter med jordvern. Det er noen punkter langs ruten som vil gi økte kostnader, men en eventuell gjennomføring av dette alternativet vurderes likevel til å være nokså enkel.



Figur 45: Strekning 1.1 Bjørnstadveien, preget av biltrafikk og grå flater.

Figur 46: Strekning 1.1, ny sykkelveg medfører behov for utkraging av bro over E6.



## Alternativ 5

### Anbefalt Standard

Ruten følger samme trasé som alternativ 4 på strekning 1.1 og 1.2. Videre går ruten langs fylkesveg 118 og gjennom et parti med skog. Ruten går langs veier med fartsgrenser fra 50-80 km/t med forholdsvis mye trafikk, se tabell 6 og figur 47. Det er nokså god plass for å tilrettelegge for syklist på ruten. Områdetype, fartsgrense og trafikkmengde tilsier at syklist bør ha en løsning der de er skilt fra biltrafikk. Som på alternativ 4 er de mest aktuelle strekningsløsningene gang- og sykkelveg eller sykkelveg med fortau.

Ruten skal være en hovedrute for transportsyklist frem til Sykehuset Østfold Kalnes. Dette tilsier at man bør tilrettelegge for sykling i forholdsvis stor fart. På strekning 1.1 og 1.2 er det potensiale for nokså mye gangtrafikk og her bør gående og syklende derfor skilles. På strekning 1.3 er det mindre potensiale for gangtrafikk, men man må regne med noe gangtrafikk til blant annet Kalnes jordbruksskole. For å unngå unødige systemskifter og konflikter mellom syklende og gående anbefales det sykkelveg med fortau her også. På strekning 1.4, som går gjennom skogen, er det lite potensiale for gående, så her anbefales det gang- og sykkelveg.

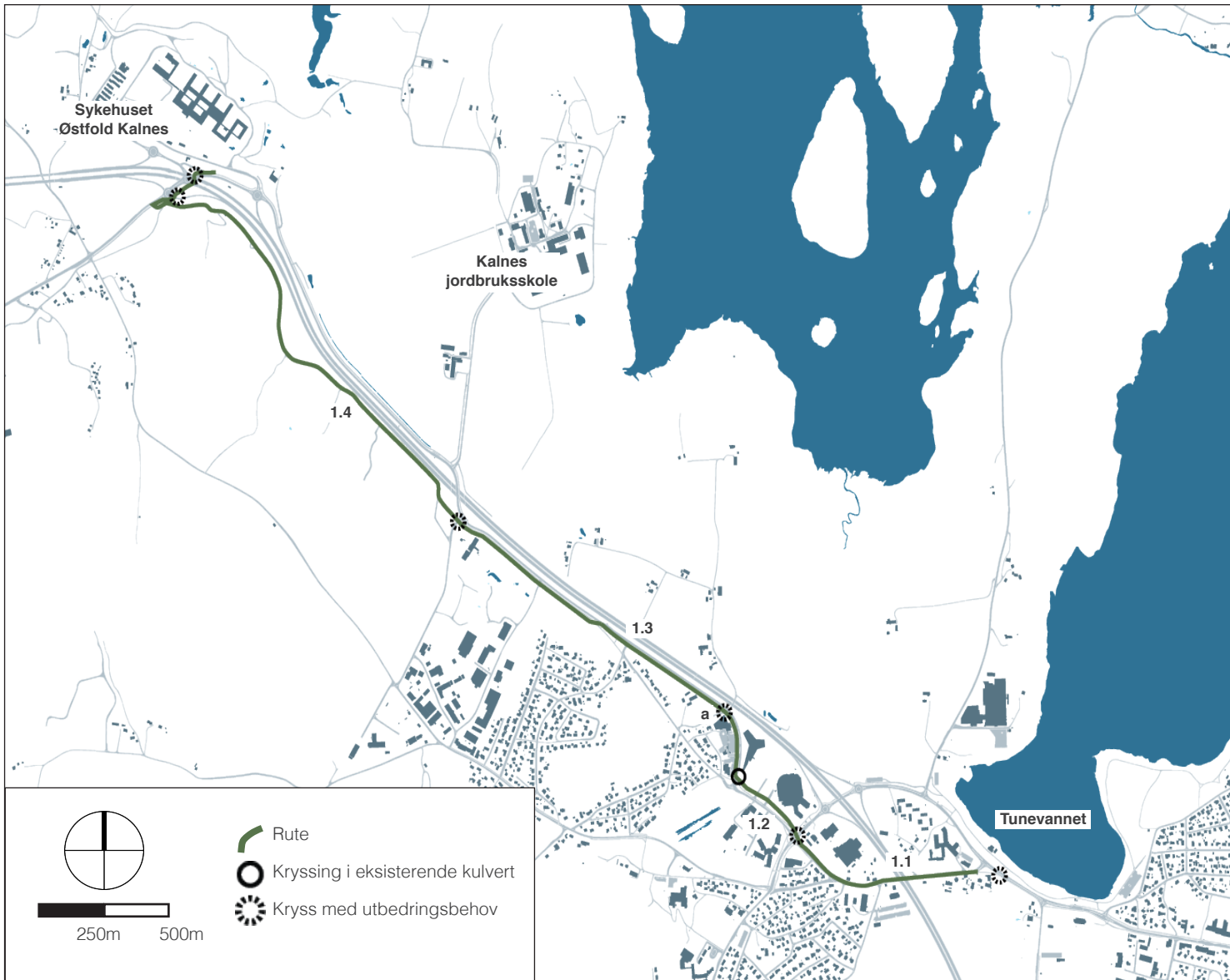
Strekning	Områdetype	ÅDT*	Fartsgrense	Antall gående	Tilgjengelig areal	Dagens standard	Anbefalt standard
1.1 Tuneveien/ Bjørnstadveien	Tett boligområde/ landlig	4281	50 km/t	Potensiale for mange gående	Partier med bergrenset plass. 11m bred bro over E6	Lite tilrettelagt. Partier med gang- og sykkelveg	Sykkelveg (3,5m) med fortau (2m)
1.2 Fv. 118	Næring	4520	60 km/t	Potensiale for mange gående	Nokså god plass	Gang- og sykkelveg	Sykkelveg (3,5m) med fortau (2m)
1.3 Fv. 118	Landlig	1993	80 km/t	Begrenset potensiale for gående	God plass for tilrettelegging	Gang- og sykkelveg og ingen tilrettelegging	Sykkelveg (3,5m) med fortau (2m)
1.4 Gjennom skogen langs E6	Landlig			Begrenset potensiale for gående	God plass for tilrettelegging	Ingen tilrettelegging	Gang- og sykkelveg

Tabell 6: Delstrekninger rutealternativ 5. \*(Statens vegvesen 2016)

På denne ruten er det også flere kryss som trenger utbedring. Der hvor syklist må krysse i plan bør det som på de andre rutene forsøkes å sikre forkjørsrett for syklist. I krysset mellom Tuneveien og fylkesvei 114, se figur 47, bør det anlegges kulvert for sikker kryssing av fylkesvei 114. For kryssing av Bjørveien, se figur 47 kryss a og figur 53, bør det vurderes å lage en bro langs fylkesveg 118, for å sikre at syklist har like gunstige terrengforhold som nærliggende vei. På siste del av strekning 1.4, må syklist krysse avkjørsel fra E6 fylkesveg til 118, og krysse fylkesveg 118 for å komme frem til Sykehuset Østfold Kalnes. Her er det vanskelig å få til en god løsning for syklist. Ved avkjørsel fra E6 kan det anlegges en kulvert for sikker kryssing, men ved kryssing av fylkesveg 118 lar det seg ikke gjøre å anlegge en kulvert. Et alternativ kan være en

sykkelbro for kryssing av disse punktene, eller at syklist krysser i plan slik det er i dag.





Figur 47: Alternativ 5



Figur 48: Strekning 1.1, eksisterende gang- og sykkelv.



Figur 49: Strekning 1.2, eksisterende gang- og sykkelv.

Figur 50: Strekning 1.3, fylkesvei 118.



## Fremkommelighet

Denne ruten er cirka 4920 meter lang, og er lengst av alle alternativene. På strekning 1.1 og 1.2 går denne ruten i samme trasé som alternativ 4 og der er det som gjort rede for tidligere flere punkter som kan gi dårlig fremkommelighet. Det er kryssing av vei i en eksisterende kulvert og det bør anlegges en kulvert til for å sikre trygg kryssing av fylkesveg 114. Som med alternativ 4, er det avhengig av hvilken rute som velges frem til Tunevannet, om det også trengs en ny kulvert for kryssing av fylkesveg 118. Dette er alle punkter som kan gi dårlig fremkommelighet for syklister. På siste del av strekning 1.4, er det også meget ugunstige terrengforhold, se figur 8 og 55. Samlet sett vurderes fremkommeligheten på denne ruten til å være dårlig.

## Sikkerhet

Ruten går på sykkelveg med fortau og gang- og sykkelveg. Sykkelveg med fortau gir god sikkerhet på strekninger. Gang- og sykkelveg gir god sikkerhet mot ulykker mellom motorisert trafikk og syklende, men det kan oppstå konflikter ulykker mellom gående og syklende ettersom det ikke er noe fysisk skille mellom disse. Imidlertid antas

det at dette er en sikker løsning på strekning 1.4 ettersom det er potensiale for få gående på denne delen av ruten. Frittliggende sykkelveg kan gi større potensiale for ulykker i kryss, men de fleste kryssene på ruten løses planskilt. Samlet vurderes derfor ruten til å gi god trafikksikkerhet.

## Trygghetsfølelse

Ettersom ruten går på sykkelveg med fortau og gang- og sykkelveg, som er adskilt fra biltrafikk, vil mesteparten av ruten gi god trygghetsfølelse. Imidlertid går den siste delen av ruten gjennom områder som kan oppleves øde og utrygge. Partiet som går gjennom skogen kan oppleves spesielt utrygt, se bilde. På grunn av dette vurderes denne ruten til å gi middels god trygghetsfølelse.



Figur 51: Strekning 1.1, omgivelser preget av grå flater. Behov for sikker kryssing av fylkesvei 114.

Figur 52: Strekning 1.3, eksisterende gang- og sykkelveg langs fylkesveg 118.





## Opplevelse

På strekning 1.1 er det partier med grønnstruktur som kan bidra til god opplevelse av ruten. På siste del av strekning 1.1 og strekning 1.2 er imidlertid omgivelsene preget av biltrafikk og grå flater utformet på bilens premisser, figur 49 og 51. På strekning 1.3 følger ruten fylkesveg 118 og på denne delen av ruten er det mye grønnstruktur i form av jordbruk, men omgivelsene er likevel mest dominert av trafikk og støy fra fylkesveg 118 og E6. Det er støyvoll langs E6 på strekning 1.3 som hjelper noe, se figur 52. Strekning 1.4 går gjennom et skogsområde frem til Sykehuset Østfold Kalnes. Som gjort rede for i kapittel 2 er sykling gjennom store grønne strukturer i utkanten av byen spesielt verdsatt av syklister. Samlet vurderes ruten til å kunne gi middels god opplevelse for syklister.

## Gjennomførbarhet

Gjennomføring av foreslått standard vil være forholdsvis enkelt på mesteparten av ruten, men noen punkter er nokså kompliserte. På del 1.1 følger de samme utfordringene som på alternativ 4. Man må påregne utkraging av broen over E6 og at noen private eiendommer vil bli berørt av ny sykkelveg gjennom området. På strekning

1.3 vil anleggelse av ny sykkelveg med fortau gi konflikter med jordvern og føre til at noen private eiendommer vil bli berørt. På denne strekningen vil det også sannsynligvis være nødvendig med en bro over Bjorveien for å sikre god fremkommelighet, se figur 53. Det vil også være behov for anleggelse av inntil to nye kulverter for sikker kryssing av vei. For sikker kryssing av fylkesveg 118 og E6 ved Sykehuset Østfold Kalnes kan det være nødvendig med en sykkelbro. På grunn av dette vurderes en eventuell gjennomføring av foreslått standard, til å være nokså komplisert.

Figur 53: Kryssing av Bjorveien.



Figur 54: Strekning 1.4, øde strekning som kan gi redusert trygghetsfølelse. (Kilde: Google Street View)

Figur 55: Strekning 1.4, svært ugunstige terrengforhold.



## Alternativ 6

Ruten går langs E6 fra Tunevannet frem til Sykehuset Østfold Kalnes. Det er forholdsvis mye tilgjengelig areal for å lage en god løsning for syklistene på dette rutealternativet. Områdetype og trafikk langs ruten gjør at frittliggende sykkelveg er det eneste alternativet på denne ruten, se tabell 7 og figur 56. Det er imidlertid muligheter for en rekke forskjellige varianter av frittliggende sykkelveg. Tilgjengelig plass, gunstige terrengforhold og få kryss gjør at alternativene her er gang- og sykkelveg, sykkelveg, sykkelveg med fortau eller sykkelekspressveg.

Denne rutens viktigste funksjon er å frakte transportsyklistene til og fra Sykehuset Østfold Kalnes og Kalnes jordbruksskole. Folk velger ofte sykkel fremfor bilen når det er enklere og raskere å ta i bruk sykkel. En sykkelveg vil aldri kunne konkurrere med den gode fremkommeligheten for bilister på denne strekningen. Men for å gjøre det mer attraktivt å sykle, sammenlignet med å kjøre bil på strekningen, er det viktig å planlegge så god løsning som mulig for syklistene på denne delen av ruten. På strekning 1.1, se figur 57, er det potensiale for mange gående, men på strekning 1.2 og 1.3, se figur 58 og 59, er det begrenset potensial

Strekning	Områdetype	ÅDT*	Fartsgrense	Antall gående	Tilgjengelig areal	Dagens standard	Anbefalt standard
1.1 Fv. 118	Landlig	13889	60 km/t	Potensiale for mange gående	Partier med begrenset plass. 11m bred bro over E6	Lite tilrettelagt. Partier med gang- og sykkelveg.	Sykkelveg (3,5m) med fortau (2m)
1.2 E6	Landlig	29566	100 km/t	Begrenset potensiale for gående	God plass for tilrettelegging	Ingen tilrettelegging Jordbruk	Sykkelveg (3,5m) med fortau (1,5m)
1.4 Fv. 118	Landlig	1993	80 km/h	Begrenset potensiale for gående	God plass for tilrettelegging	Gang- og sykkelveg	Sykkelveg (3,5m) med fortau (1,5m)

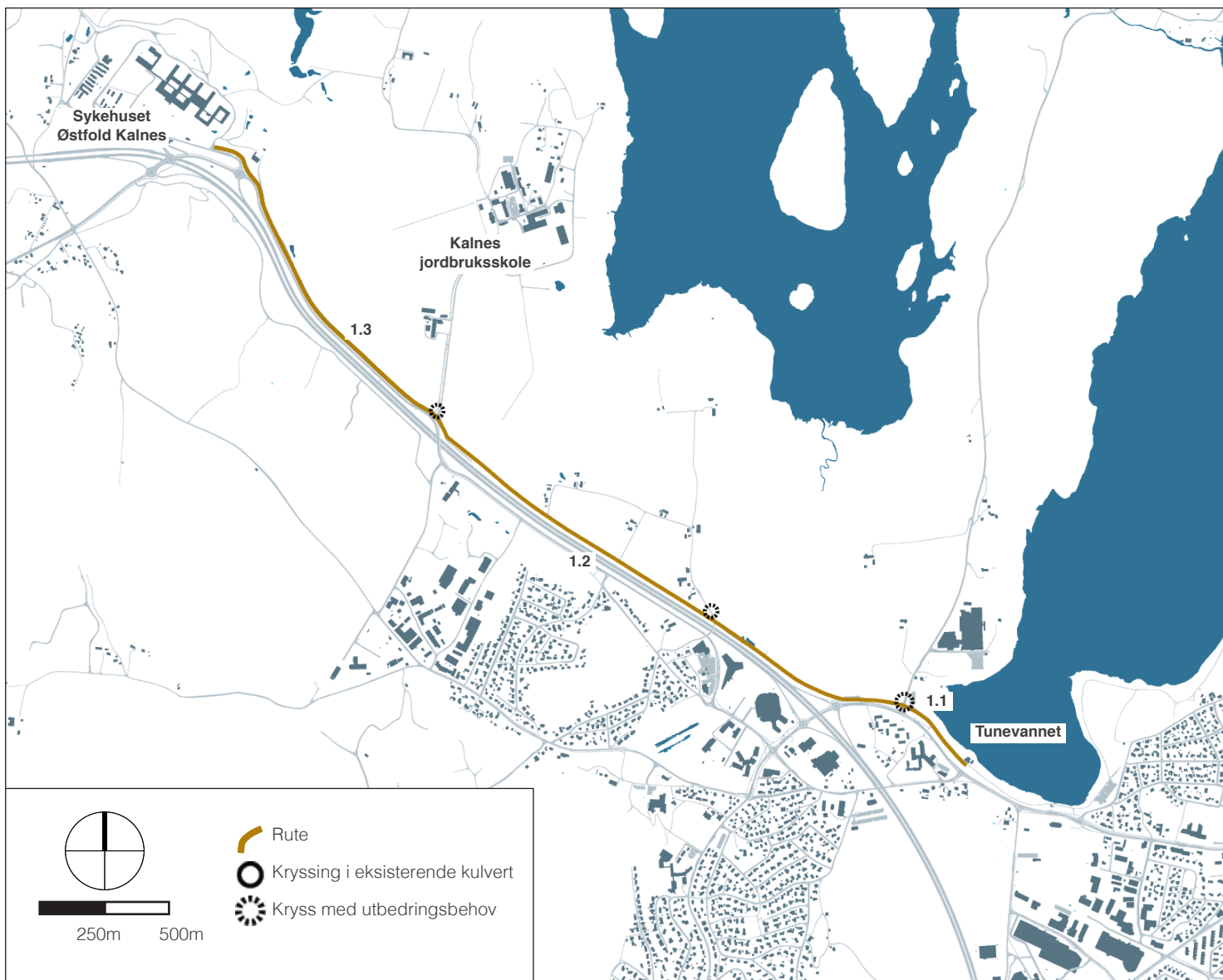
Tabell 7: Delstrekninger rutealternativ 6. \*(Statens vegvesen 2016)

for gående. Imidlertid må man regne med noe gangtrafikk til og fra Kalnes jordbruksskole. Sykehuset Østfold Kalnes ligger også i gangavstand fra boligområdet Bjørnstad, se figur 1. Det er derfor potensiale for noe gangtrafikk fra Bjørnstad til Sykehuset Østfold Kalnes. For god fremkommelighet, sikkerhet og trygghetsfølelse anbefales det derfor sykkelveg med fortau på hele ruten. På grunn av strekningsløsningen, at ruten er den mest direkte, få kryss og gunstige terrengforhold, kan løsningen karakteriseres som sykkelekspressveg.

Mesteparten av ruten går langs E6, dette kan føre til plager for syklistene i form av forurensing og støy, se figur 58 og 59. Som gjort rede for i kapittel 2 er et miljø med mye trafikk lite ønsket for syklistene å ferdes i. Der det er mye trafikk kan situasjonen for syklistene bedres ved at de skilles fra trafikken ved hjelp av vegetasjon og/eller terrengforskjeller

(Stefansdottir 2014). Derfor anbefales det at det anlegges en støyvold og plantes trær som en buffersone mot E6 for å bedre opplevelsen for de syklende på strekningen.

På denne ruten er det kun tre kryss, et som krysser fylkesveg 114, og er forholdsvis sterkt trafikkert, og to kryss med kjøring til kun få eiendommer. Som påpekt tidligere vil det ikke gjøres noen konkret vurdering av kryssløsninger i denne oppgaven, men syklistene bør sikres forkjøringsrett også på denne ruten. Ved kryssing av fylkesveg 114 bør det vurderes kulvert.



Figur 56: Alternativ 6



Figur 57: Strekning 1.1, eksisterende gang- og sykkelveg



Figur 58: Strekning 1.2, langs E6.

Figur 59: Strekning 1.3, eksisterende gang- og sykkelveg langs Fv. 118 og E6.





### **Fremkommelighet**

Ruten er cirka 3820 meter og er den korteste og mest direkte ruten frem til Sykehuset Østfold Kalnes. Strekningsløsningen gir god fremkommelighet ved at gående og syklende skilles på hele ruten. Det er ingen krappe svinger på ruten som går på bekostning av fremkommeligheten, og det er kun tre kryss på ruten. Dette alternativet har også de mest gunstige terrengforholdene. Fremkommeligheten på ruten vurderes derfor til å være meget god.

### **Sikkerhet**

Ruten vil være adskilt fra biltrafikk på hele veien frem til Sykehuset Østfold Kalnes, bortsett fra i kryssene. Dette minimerer sjansen for konflikter mellom myke og harde trafikanter på ruten. Gående og syklende separeres også på hele ruten slik at det ikke oppstår konflikter mellom disse. Det er tre kryss på ruten og det er kun ett av disse som er forholdsvis sterkt trafikkert. Trafikksikkerheten på ruten vurderes derfor til å være meget god.

### **Trygghetsfølelse**

På grunn av at ruten går på frittliggende sykkelveg med god avstand til nærliggende vei, og at det er få kryss, vil ruten gi god trygghetsfølelse. Delen av ruten som går langs jordene ved E6 ligger noe øde til, og en grønn buffer mot E6 fører til at ruten blir ytterligere adskilt fra områdene rundt. Dette kan gjøre at syklende føler seg utrygge på den delen av ruten på kvelden. Imidlertid er dette også tilfelle ved de andre alternativene, men ved dette alternativet er man noe mer adskilt som følge av den grønne bufferen. Samlet sett vurderes den trygghetsfølelsen likevel til å være god, som følge av strekningsløsningen og at det er få kryss på ruten.



Figur 60: Strekning 1.3, utsikt mot Kalnes jordbruksskole.

Figur 61: Strekning 1.3, eksisterende gang- og sykkelveg. Strekningen preges av trafikk og støy fra Fv. 118 og E6.





## Opplevelse

Ruten går forbi Tunevannet hvor det er grønnstruktur av høy kvalitet som kan gi en positiv opplevelse for syklister, se figur 62. Videre går ruten langs E6 frem til Sykehuset Østfold Kalnes. På denne delen av strekningen er det store områder med jorder og god utsikt, se figur 60. Imidlertid preges denne delen av ruten av trafikk og støy fra E6, se figur 61. Som gjort rede for tidligere er områder med mye trafikk lite ønsket å ferdes i for syklister. Det er derfor foreslått en støyvoll og planting av en grønn buffer mot E6 for å bedre opplevelsen på ruten. På grunn av den store trafikkmengden på E6 vurderes opplevelsen av ruten til å være middels god.

## Gjennomførbarhet

Det vil være nokså lett å gjennomføre foreslått standard på ruten. Forbi Tunevannet følger ruten eksisterende gang- og sykkelveg, og utvidelse av denne vil være lett å gjennomføre. På strekning 1.2 må det anlegges sykkelvegen fra bunn av og dette vil kreve noe større investeringer. Her vil etablering av sykkelveg også komme i konflikt med jordvern og fredete kulturminner. To eiendommer vil også bli berørt av ny sykkelveg på strekning 1.2, se figur 63. Fra innkjøringen til Kalnes jordbruksskole og frem til Sykehuset Østfold Kalnes vil utvidelse av gang- og sykkelveg føre til konflikter med jordvern. Anleggelse av støyvoll på ruten vil også gi økte utgifter, men anses nødvendig for å sikre en god opplevelse for syklister på ruten. På bakgrunn av disse forhold vurderes gjennomføringen av forslått standard til å være nokså lett.



Figur 62: Strekning 1.1, grønnstruktur ved Tunevannet.

Figur 63: Strekning 1.2, Eksisterende støyvoll langs E6. Eiendommen vil bli berørt av ny sykkelveg på strekningen. (Kilde: Google Street View)



## Sammenligning av ruter senturm - Tunevannet

Tema	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
<b>Anbefalt standard</b>	Dansk sykkelsti og sykkelveg med fortau	Sykkelgate og sykkelveg med fortau	Sykelsti og sykkelveg med fortau
<b>Fremkommelighet</b>	God Mest direkte rute. Lengde: 2190 m Stigning*: Ca. 43 m Bratteste partier 4-6.4 %	Middels god Lengde: 2280m Stigning*: Ca. 26m Bratteste partier: 2.6-4%	Middels god Lengde: 2440m Stigning*: Ca. 56m Bratteste partier: 2.6-4%
<b>Sikkerhet</b>	Middels god Sikker på strekninger, men flere kryss som reduserer sikkerheten på ruten. Høy trafikkmengde.	Middels god Redusert hastighet og få biler vil forbedre sikkerhet, men løsningen vil ikke være like sikker som et separat anlegg	God Sikker på strekninger og få kryss
<b>Trygghetsfølelse</b>	Middels god Strekningene gir god trygghetsfølelse, men potensiale for redusert trygghetsfølelse i kryss. Høy trafikkmengde	Middels god Antall biler reduseres til et minimum, men det vil fortsatt gi noe redusert trygghetsfølelse å blande syklist og biler	God Separat løsning og lite biltrafikk på mesteparten av ruten. Få kryss
<b>Opplevelse</b>	Dårlig Sterkt trafikkert rute, med lite attraktive omgivelser	Middels god Deler av ruten følger rolige sentrumsgater, men ruten følger også fylkesveg 118, som er sterkt trafikkert	Middels god Varierende omgivelser. Noen strekninger preget av grå flater og noen med innslag av grønnstruktur
<b>Gjennomførbarhet</b>	Nokså vanskelig Plassmangel på første del av ruten gjør en eventuell gjennomføring av forslag kostbart og nokså komplisert	Enkel Noen private eiendommer vil bli berørt på siste del av ruten, ellers nokså enkel å gjennomføre	Enkel Nokså god plass for etablering av sykkelveg med fortau og sykkelsti. Vil berøre få eiendommer

\* For å måle stigning er det brukt en funksjon i Google Earth som måler "levation gain", funksjonen får med alle stigningene på ruten, selv om eventuelt start og slutt på ruten er på samme kotehøyde.

Tabell 8: Sammenligning av rutealternativer mellom Sarpsborg sentrum og Tunevannet

## Sammenligning av ruter Tunevannet - Sykehuset Østfold Kalnes

Tema	Alternativ 4	Alternativ 5	Alternativ 6
<b>Anbefalt standard</b>	Sykkelveg med fortau og blandet trafikk	Sykkelveg med fortau og gang- og sykkelveg	Sykkelveg med fortau
<b>Fremkommelighet</b>	Dårlig Lengde: Ca. 4020 m Stigning*: Ca. 57 m Bratteste partier: 2.6-4.0% Mange planskilte kryss	Dårlig Lengde: Ca. 4920 m Stigning*: Ca. 74 m Bratteste partier: 9.9-15.2% Mange planskilte kryss	Meget god Lengde: Ca. 3820 m Ca. 47.0 m stigning* Bratteste partier: 2.6-4% Få kryss
<b>Sikkerhet</b>	God Separat løsning på mesteparten av ruten gir god sikkerhet. Nesten alle kryss er planskilt	God Separat løsning på hele ruten gir god sikkerhet. Nesten alle kryss er planskilt	Meget god Sikker på strekninger og få kryss.
<b>Trygghetsfølelse</b>	God Separat løsning på mesteparten av ruten vil gi god trygghetsfølelse. Siste strekning kan oppleves noe øde	Middels god Separat løsning gir god trygghetsfølelse, men siste strekning kan oppleves spesielt øde og dermed gi redusert trygghetsfølelse	God Separat løsning og få kryss. Strekning kan oppleves noe øde
<b>Opplevelse</b>	Middels god Strekninger preget av grå flater. Noen innslag av grønnstruktur. Siste strekning sterkt trafikkert	Middels god Strekninger preget av grå flater og mye biltrafikk. Siste strekning går gjennom stort område med sammenhengende grønnstruktur, godt adskilt fra biltrafikk	Middels god Varierende omgivelser. Noen strekninger preget av grå flater og noen med innslag av grønnstruktur.
<b>Gjennomførbarhet</b>	Enkel Stort sett enkel å gjennomføre, men noen litt mer kompliserte punkter. Utkraving av bro over E6 og behov for etablering av flere kulverter.	Nokså vanskelig På de første strekningene følger de samme utfordringene som ved alt. 4. Komplisert kryssing av E6 og riksveg 118 på siste strekning	Enkel Det er forholdsvis god plass for tilrettelegging. To private eiendommer vil bli berørt. Konflikter med jordvern

\* For å måle stigning er det brukt en funksjon i Google Earth som måler "levation gain", funksjonen får med alle stigningene på ruten, selv om eventuelt start og slutt på ruten er på samme kotehøyde.

Tabell 9: Sammenligning av rutealternativer mellom Tunevannet og Sykehuset Østfold Kalnes.





## 5 Anbefaling

I dette kapitlet presenteres endelig anbefalt rute mellom Sarpsborg sentrum og Sykehuset Østfold Kalnes. Hvilken grad de forskjellige rutealternativene er egnet til å oppnå målene for oppgaven vil være bestemmende for endelig valg av rutealternativ. Først drøftes det hvilke rutealternativ som er best egnet mellom sentrum og Tunevannet, deretter hvilken rute som er best egnet fra Tunevannet til Sykehuset Østfold Kalnes.

Til slutt presenteres endelig forslag til rute mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum. Alternativet som vurderes til å ha størst potensiale til å overføre arbeidsreiser fra bil til sykkel antas å være det beste svaret på problemstillingene.

### **Problemstilling**

**Hvilken rute egner seg best for sykling mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum?**

**Hvilken strekningsløsning egner seg best på ruten?**

### **Effekt mål**

Overføre arbeidsreiser på strekningen fra bil til sykkel.

### **Resultat mål**

Endelig valg av løsning skal sørge for god trafiksikkerhet og trygghetsfølelse for syklister og gående.

Fremkommeligheten for syklister skal optimaliseres og syklister skal prioriteres fremfor bilister i trafikkavviklingen.

Endelig valg av løsning skal gi syklister en god opplevelse, og anerkjenne at syklister opplever omgivelsene på en annen måte enn bilister.

Det skal være mulig å bruke sykkelruten hele året.

## Anbefalt rute sentrum - Tunevannet

For god tilgjengelighet og fremkommelighet mellom alle boligområdene rundt sentrum og Tunevannet ville det mest ideelle vært å videreutvikle alle alternativene. I følge den nederlandske sykkelhåndboken ”Design manual for bicycle traffic”, er det en tommelfingerregel at maskevidden i et sykkelnettverk innenfor tettbebygde, områder ikke bør være bredere enn 250 meter (Groot 2007 s. 59). Det betyr at det sannsynligvis er nødvendig å videreutvikle fler enn et alternativ på strekningen, men det er ikke sikkert det er nødvendig å videreutvikle flere alternativer med standarden som er foreslått i denne oppgaven. Det vil derfor velges ut kun et alternativ. Det er lite som skiller de mest aktuelle alternativene, men et av alternativene skiller seg ut ved å gi den mest direkte ruten lengst inn mot sentrum i kombinasjon med ruten som anbefales fra Sykehuset Østfold Kalnes til Tunevannet. Og ved å gå gjennom de områdene hvor det bor flest mennesker ved Sarpsborg sentrum.

**Alternativ 1** er den mest direkte ruten og har best fremkommelighet. Ved en eventuell gjennomføring av dette forslaget vil man derfor oppnå målet om å optimalisere fremkommeligheten for syklistene.

Imidlertid er dette rutealternativet sterkt trafikkert og det er flere kryss langs ruten. Dette gjør at ruten ikke er den sikreste og heller ikke gir best trygghetsfølelse av alternativene. Ruten er derfor ikke den beste til å oppnå målet om god sikkerhet og trygghetsfølelse for syklistene. Mye trafikk gjør også at dette er det alternativet som potensielt gir dårligst opplevelse for syklistene. Begrenset plass på ruten gjør at en eventuell gjennomføring av dette alternativet vil kreve store inngrep. På bakgrunn av forholdsvis store utfordringer ved å gjennomføre foreslått standard på ruten, og at ruten potensielt gir dårlig opplevelse for syklistene, anbefales det ikke å videreutvikle dette alternativet.

**Alternativ 2** har middels god fremkommelighet, og er dermed ikke det beste alternativet til å oppnå målet om optimalisert fremkommelighet for syklistene, men fremkommeligheten vurderes til å være like god som på alternativ 3. Ruten har de mest gunstige terrengforholdene av alternativene. På grunn av begrenset tilgjengelig plass er foreslått strekningsløsning på første del av ruten sykkelgate. Det antas at denne delen av ruten vil gi noe redusert sikkerhet og trygghetsfølelse. Ruten er derfor ikke den beste til å oppnå målet om

god sikkerhet og trygghetsfølelse for syklister. Ruten går gjennom rolige sentrumsgater og langs riksveg 118, som er forholdsvis sterkt trafikkert. Opplevelsen på ruten er derfor vurdert til middels god. Likevel er denne ruten og alternativ 3 de rutealternativene som er best egnet til å oppnå målet god opplevelse for syklister. Gjennomføring av foreslått standard på ruten vil være nokså lett. Samlet sett er ikke alternativ 2 det beste til å oppnå resultatmålene for oppgaven, men en sterk side ved dette alternativet er at ruten går i nærheten av og gjennom boligområdene hvor det bor flest mennesker ved Sarpsborg sentrum. Det antas derfor at dette alternativet har størst potensiale til å overføre arbeidsreiser fra bil til sykkel. På bakgrunn av ovennevnte forhold er det aktuelt å videreutvikle dette alternativet.

**Alternativ 3** er vurdert til å ha middels god fremkommelighet, slik at dette alternativet er heller ikke det beste til å oppnå målet om optimal fremkommelighet for syklister. Ruten går på frittliggende sykkelveg med fortau hele vegen og det er kun tre kryss på ruten. Ruten er derfor vurdert til å gi best trafikksikkerhet av alternativene. Strekningsløsning og få kryss på

ruten gjør også at dette alternativet antas å gi god trygghetsfølelse. Dette alternativet er derfor det beste til å oppnå målet om god sikkerhet og trygghetsfølelse for syklister. Omgivelsene på ruten varierer, noen er preget av grå flater skapt på bilens premisser, mens andre har innslag av grønnstruktur. Imidlertid er det slik med alle rutealternativene, og sammen med alternativ 2 vurderes dette alternativet som det beste til å oppnå målet om god opplevelse. Gjennomføring av foreslått standard på ruten er vurdert til å være lett. Vurderingene viser at dette alternativert samlet er best egnet til å oppnå resultatmålene. Imidlertid er det en svakhet at ruten ikke går ved de områdene der det bor flest mennesker ved Sarpsborg sentrum. Det antas derfor at ruten har mindre potensiale til å overføre arbeidsreiser fra bil til sykkel enn alternativ 2. Alternativet bør være en del av sykkelnett i Sarpsborg og er godt egnet til å frakte syklister mellom Sarpsborg sentrum og boligområdene vest for E6, men det er ikke en slik forbindelse denne oppgaven skal utrede.

## Anbefalt rute Tunevannet - Sykehuset Østfold Kalnes

Av alternativene fra Tunevannet og frem til Sykehuset Østfold Kalnes er det rutealternativ 6 som vurderes til å være det beste for å frakte transportsyklister mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum. Imidlertid er det sannsynligvis nødvendig med andre rutealternativ for å frakte syklistene mellom boligområdene Bjørnstad og Grålum og Sarpsborg sentrum, men det er ikke en slik forbindelse denne oppgaven skal utrede muligheten for.

**Alternativ 4** er godt egnet til å oppnå målene om god trygghetsfølelse og god sikkerhet for syklistene. Dette er på grunn av at ruten går på frittliggende sykkelveg med fortau på mesteparten av ruten og at de fleste kryss løses planskilt. At de fleste kryss går i kulvert kan føre til dårlig fremkommelighet på ruten, men dette er avhengig av hvordan de utformes. Sammenlignet med alternativ 6 vurderes ruten til å ha dårlig fremkommelighet. Opplevelsen på ruten er middels god og skiller seg i så måte ikke fra de andre alternativene. Det vil være nokså enkelt å gjennomføre foreslått standard på ruten. Ruten bør være en del av sykkelnettverket i Sarpsborg, og er foreslått i sykkelplan fra 2008, men ruten er ikke best egnet av alternativene til å frakte trans-

portsyklister til og fra Sykehuset Østfold Kalnes. Foreslått standard på ruten er gjort på bakgrunn av at ruten potensielt skulle være hovedrute for transportsyklister til og fra Sykehuset Østfold Kalnes. Ettersom en annen rute vil bli foreslått til dette, er det ikke sikkert det er nødvendig med foreslått standard ved en eventuell oppgradering av ruten.

**Alternativ 5** er det alternativet som i minst grad er egnet til å oppnå målene for oppgaven. Imidlertid gir ruten god sikkerhet for syklistene ettersom strekningsløsningene på ruten er frittliggende sykkelveg med fortau og gang- og sykkelveg. At de fleste kryss løses planskilt bidrar også til god sikkerhet på ruten. Strekningsløsningene og løsningen av kryssene på ruten gir god trygghetsfølelse, men ruten går gjennom områder som kan oppleves spesielt øde og dermed gi redusert trygghetsfølelse. Planskilt kryss og ugunstige terrengforhold på deler av ruten gjør at fremkommeligheten på ruten er dårlig. Komplisert kryssing av E6 og fylkesveg 118 ved Sykehuset Østfold Kalnes kan gjøre at det vil være nokså vanskelig å gjennomføre dette rutealternativet. På bakgrunn av at ruten er lite egnet til å oppnå målene for oppgaven anbefales det ikke å videreutvikle dette alternativet.



**Alternativ 6** er det rutealternativet som egner seg best til å oppnå målene for oppgaven. Ruten er den mest direkte og har gunstige terrengforhold og få kryss. Denne ruten er derfor best til å oppnå målet om optimal fremkommelighet for syklister. Ruten går på frittliggende sykkelveg med fortau, og som sagt, er det få kryss på ruten. Dette minimerer sjansen for konflikter mellom syklister og motorisert trafikk og syklister. Alternativet er derfor best egnet til å oppnå målet om god trygghetsfølelse og sikkerhet for syklister og gående. Ruten går langs E6, som er sterkt trafikkert og dermed kan gi en dårlig opplevelse for syklister. Imidlertid gir dette alternativet syklister best opplevelse av grønnstrukturen i området ved god utsikt utover jordbrukslandskapet på Grålum og Kalnes. Opplevelsen av ruten kan også forbedres ved å opprette en beplantet støyvoll langs E6. Selv om alle alternativene fra Tunevannet til Sykehuset Østfold Kalnes er vurdert til å gi en middels god opplevelse, antas det at dette alternativet er det beste til gi syklister en god opplevelse av omgivelsene, som følge av god utsikt og sykling gjennom grønnstruktur hele veien. Gjennomføring av foreslått standard er vurdert til å være enkel. På bakgrunn av disse forhold antas det at dette

alternativet er det beste til å oppnå målene for oppgaven.

Imidlertid er det en svakhet ved dette alternativet at ruten ikke er så godt tilgjengelig for de som kommer fra boligområdene Grålum, Hannestad/Yven, Tindlund og Greåker/Glomma, se figur 1. Det anbefales derfor en lenke fra sykkelrutene som går fra disse områdene, til kulvert under E6, se figur 64, slik at også syklister fra disse områdene kan benytte seg av ruten frem til Sykehuset Østfold Kalnes. For syklister fra boligområdene Greåker/Opstad og Bjørnstad, se figur 1, antas det at det er best å ta i bruk dagens rute, som går på gang- og sykkelveg langs fylkesveg 118, se figur 39.

## Samlet rute Sarpsborg sentrum - Sykehuset Østfold Kalnes

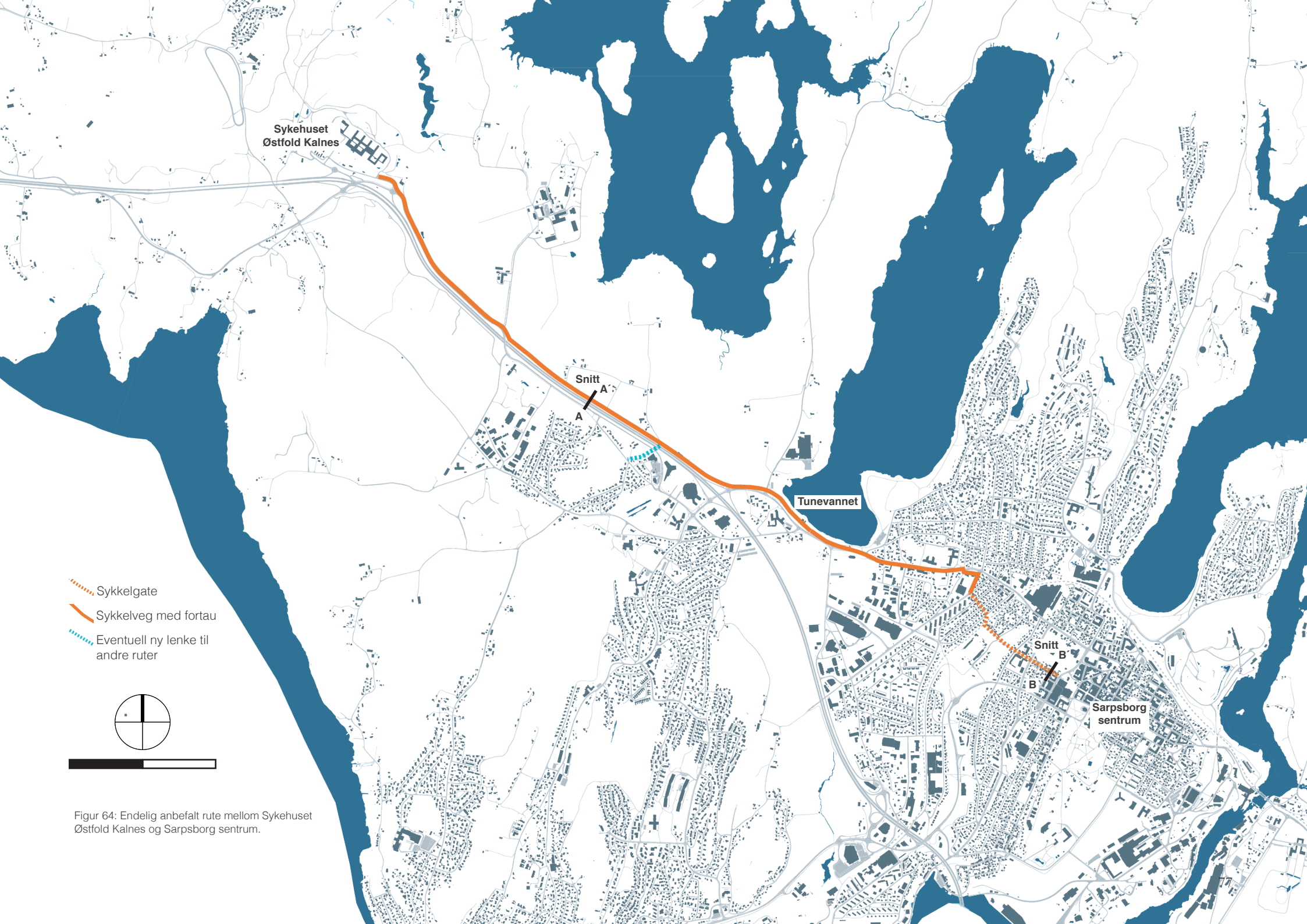
Endelig anbefalt rute mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum er alternativ 6 fra Sykehuset Østfold Kalnes til Tunevannet og alternativ 2 fra Tunevannet til Sarpsborg sentrum, se figur 64. Foreslåtte strekningsløsninger på ruten er sykkelveg med fortau og sykkelgate, se figur 65 og 66.

Ved å kombinere alternativ 6 og alternativ 2 får syklistene en direkte rute på sykkelveg med fortau frem til Vestrevei, bredder på fortau er oppsummert i tabell 7. Om kryssene løses slik at syklistene har forkjørsrett kan denne delen av ruten karakteriseres som sykkelspressveg. Derfra og frem til Sarpsborg sentrum er det anbefalt sykkelgate, se figur 64.

Som gjort rede for i drøftingen over viser vurderingene at alternativ 6 er den mest egnede ruten til å overføre arbeidsreiser fra bil til sykkel. Det er ikke mye som skiller alternativ 2 og 3 mellom Sarpsborg sentrum og Tunevannet. Imidlertid er alternativ 2 den mest sentrale ruten og går igjennom områdene ved sentrum hvor det bor flest mennesker. I kombinasjon med alternativet 6 gir alternativ 2 også den mest direkte ruten lengst

inn mot sentrum. Vurderingene viser at denne kombinasjonen av ruter har størst potensial til å overføre arbeidsreiser fra bil til sykkel mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum, ruten antas derfor å være det beste svaret på problemstillingene.

Det eneste målet som ikke er drøftet ennå er målet om at sykkelforbindelsen skal kunne brukes hele året. Ved sammenligning av norske byer med svenske og danske byer med høy sykkelandel har Haug et al. (2012) funnet at høy kvalitet på drift av sykkelnettet både sommer og vinter er et vesentlig suksesskriterie for økt sykkelandel. Og ved undersøkelse av fire norske byområder finner Loftsgarden et al. (2015 s. 30) at, etter utbygging av sykkelnettet, er sikring av god drift og vedlikehold det mest ønskede tiltaket av syklistene i undersøkelsen. Det anbefales derfor Statens vegvesen sin vinterdriftsklasse klasse A (GsA) for gang- og sykkelanlegg, som skal sikre at anlegget er fritt for snø og is mellom klokka 06.00 og klokka 23.00. Klassen gjelder for riksveger i bynære strøk (Statens vegvesen 2014). Deler av ruten går på kommunale veier og det bør sikres samme drift på disse.



Sykehuset  
Østfold Kalnes

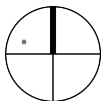
Snitt  
A

Tunevannet

Snitt  
B

Sarpsborg  
sentrum

- Sykkelgate
- Sykkelveg med fortau
- Eventuell ny lenke til andre ruter



Figur 64: Endelig anbefalt rute mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum.

## Snitt A-A'



Figur 65: Snitt A-A'. Sykkelveg med fortau.



## Snitt B-B'



Figur 66: Snitt A-A'. Sykkelgate.



## 6 Avslutning

### Refleksjon

Valg av tema for oppgaven var ganske lett, et økt fokus på tilrettelegging for syklister i media og forelesninger i studiet har gjort at jeg ønsker å lære mer om planlegging for syklister. Valg av konkret oppgave og problemstilling har imidlertid vært krevende.

Jeg vurderte en rekke forskjellige oppgaver med sykling som tema før valget falt på oppgaven som jeg i skrivende stund straks er ferdig med. Oppgaven var opprinnelig foreslått av Statens vegvesen som en mulighetsstudie for sykkelekspressveg mellom Sykehuset Østfold Kalnes og Sarpsborg sentrum. Gjennom diskusjoner med veileder Tore Edvard Bergaust ble en problemstilling som ikke tok for gitt at det bør være en sykkelekspressveg på strekningen utviklet. Jeg synes dette gjorde oppgaven vanskeligere å angripe, men det gjorde også oppgaven mer lærerik. Jeg brukte en del tid på å finne ut hvordan jeg skulle angripe oppgaven etter problemstillingen var endret. Fremgangsmåten som ble valgt var å

plukke ut aktuelle ruter og vurdere hvilke løsninger som er mest egnet på bakgrunn av forutsetningene på ruten og målgruppen for tilretteleggingen, og til slutt vurdere hvilken rute som er best egnet samlet sett. Det har vært en del tvil rundt om jeg heller burde definere en standard som antas å være mest egnet først og så plukke ut aktuelle rutealternativ etterpå. Ved en slik tilnærming kunne nok oppgaven bli mer detaljert ettersom det ville bli lettere å eliminere ruter som følge av for eksempel plassmangel. Men som påpekt tidligere er det ikke sikkert at en rute med plass til en bestemt løsning er den beste samlet sett.

Hvorvidt jeg skulle bruke utkastet til ny sykkelplan for Sarpsborg som grunnlag for oppgaven eller ikke, har også vært et spørsmål som det for min del har vært en del tvil rundt. Da jeg fikk tilgang til denne planen var jeg allerede godt i gang med å vurdere strekninger. Og som sagt tidligere er også planen bare et utkast og jeg ble informert om at det vil foretas endringer av planen før den vedtas. Jeg valgte derfor å jobbe uavhengig av utkastet til ny sykkelplan. Jeg vil si det er en svakhet ved oppgaven at den ikke tar hensyn til løsninger på tilstøtende strekninger i sykkelnettet, men som sagt tidligere er sykkelnettet i Sarpsborg lite utbygd,

og per i dag finnes det ikke noe ferdig plan for sykkelnettet i Sarpsborg, bortsett fra den gamle planen fra 2008. Jeg håper løsningene som presenteres i oppgaven kan være et innspill til hvordan man kan løse strekningene i den nye sykkelplanen og/eller hvordan man kan løse lignende strekninger på sykkelnettet i Sarpsborg. Prosessen med å vurdere de forskjellige rutealternativene har vært krevende, men også lærerik. Jeg har blitt oppmerksom på at å planlegge for syklist er en komplisert prosess, spesielt i en bystruktur der det er knapt med plass, og en rekke forskjellige parametere å ta hensyn til. Det har vært krevende å gjøre alle vurderinger alene og som påpekt av veileder Tore Edvard Bergaust ville det i en reell situasjon være en prosjektgruppe med spesialister på ulike fag som fronter sine meninger. I avveining av hvilke løsninger som egner seg på hver rute har jeg forsøkt å bruke oppdatert litteratur for å kunne velge den antatt beste løsningen for syklist. I en reell situasjon ville nok også økonomi spille en nokså stor rolle ved valg av strekningsløsninger, dette har jeg i liten grad tatt hensyn til. Endelig valg av løsning falt på sykkelekspressveg frem til Vestre vei og sykkelgate derfra og frem til Sarpsborg sentrum. Underveis

i arbeidet med oppgaven ble jeg oppmerksom på at det i transportetatens forslag til ny Nasjonal transportplan er foreslått å bygge sykkelekspressveg på strekningen mellom Grålum og Kalnes (Senel & Krekling 2016). Selv om oppgaven ble noe annerledes enn det som var foreslått fra Statens vegvesen, håper jeg at resultatene fra denne oppgaven kan være et bidrag til planleggingen av en eventuell ny sykkelekspressveg på strekningen.



## Litteraturliste

- Andersen, T., Bredal, F. K. F., Weinreich, M., Jensen, N., Rüsgaard-Dam, M. & Nielsen, K. M. (2012). Idékatalog for cykeltrafik, 2012. Denmark, C. E. o. (red.): Cycling Embassy of Denmark.
- Busterud, E. H. (2016). Vil ha forslag til nye sykkeløsninger. Tilgjengelig fra: <http://vegnett.no/2016/02/vil-ha-forslag-til-nye-sykkellosninger/> (lest 20.02.).
- Dalen, Ø. & Engblom, S. (2013). Hvordan skal Sarpsborg vokse rapport: Asplan Viak AS. 112 s.
- Dalen, Ø. & Lynum, F. (2014). Kollektivstrategi – Nedre Glomma – behov for infrastrukturiltak: Statens vegvesen Region øst.
- Dørheim, K. (2011). E39 Byhaugen, Sykkelforbindelse Tasta - Stokka, mulighetsstudie. Stavanger: Statens vegvesen.
- Espeland, M., Amundsen, K. S., Statens, v. & Vegdirektoratet Trafikksikkerhet, m.-o. t. T. (2012). Nasjonal sykkelstrategi - Sats på sykkel! : grunnlagsdokument for Nasjonal transportplan 2014-2023, b. Nr. 7. Oslo: Vegdirektoratet.
- Faktaark Reisevaneundersøkelsen 2013/2014 Sykkelreiser. (2015). I: institutt, T. (red.). Oslo: Transportøkonomisk institutt. Tilgjengelig fra: [https://www.toi.no/getfile.php/mmarkiv/Bilder/7020-TOI\\_faktaark\\_sykkelreiser-7k.pdf](https://www.toi.no/getfile.php/mmarkiv/Bilder/7020-TOI_faktaark_sykkelreiser-7k.pdf) (lest 17.04.2016).
- Forskrift til lov om gravplasser, kremasjon og gravferd (gravferdsforskriften). (1997).
- Garrard, J., Rose, G. & Lo, S. K. (2008). Promoting transportation cycling for women: the role of bicycle infrastructure. *Prev Med*, 46 (1): 55-9.  
(Sitert etter Heinen, E. 2007)
- Groot, R. d. (2007). Design manual for bicycle traffic. Ontwerprijzer fietsverkeer, b. 25. Ede: CROW.
- Haug, E., Selvig, E. & Lea, R. (2012). Klimaeffekt av økt sykling og gåing, og suksesskriterier for økt sykling. I: Civitas (red.): Samferdselsdepartementet.
- Hegna, A. I. & Holsen, T. (2016). Staten utarmer sentrum: NRK. Tilgjengelig fra: <http://www.nrk.no/ytring/staten-utarmer-sentrum-1.12829279>.
- Heinen, E., Van Wee, B. & Maat, K. (2010). Commuting by Bicycle: An Overview of the Literature. *A Transnational Transdisciplinary Journal*, 30 (1): 59-96.
- Hjorthol, R., Engebretsen, Ø. & Uteng, T. P. (2014). Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 - nøkkelrapport. I: institutt, T. (red.). Oslo.

- Høye, A., Sørensen, M. w. J. & De jong, T. (2015). Separate sykkelanlegg i by. Effekter på sikkerhet, fremkommelighet, trygghetsfølelse og transportmiddelvalg, 1447: Transportøkonomisk institutt.
- Klobucar, M. & Fricker, J. (2007). Network Evaluation Tool to Improve Real and Perceived Bicycle Safety. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2031: 25-33.  
(Sitert etter Heinen, E. 2007)
- Krizek, K. J., Johnson, P. J. & Tilahun, N. (2004). Gender differences in bicycling behavior and facility preferences. Research on women's issues in transportation : report of a conference : November 18-20, 2004 : Chicago, Illinois. Volume 2, Technical papers.: 31-40.
- Loftsgarden, T., Ellis, I. O. & Øvrum, A. (2015). Markedsundersøkelse om sykkel i fire byområder  
Dokumentasjonsrapport.
- Lov om gravplasser, kremasjon og gravferd (gravferdsloven). (1997).
- NACTO. (2014). Urban Bikeway Design Guide: Island Press/Center for Resource Economics : Imprint: Island Press.
- Nasjonalt transportplan 2014-2023. (2013). St.meld. ... (trykt utg.), b. 26(2012-2013). Oslo: Departementenes servicesenter.
- Rietveld, P. & Daniel, V. (2004). Determinants of bicycle use: do municipal policies matter? Transportation Research Part A: Policy and Practice, 38 (7): 531-550.  
(Sitert etter Heinen, E. 2007)
- Skogheim, B. & Grendstad, G. (2015). Sykkelløsninger: En god og stadig bedre verktøykasse. I: institutt, T. (red.). Samferdsel: Transportøkonomisk institutt. Tilgjengelig fra: <https://samferdsel.toi.no/sykkel/en-god-og-stadig-bedre-verktoykasse-article33172-1430.html> (lest 22.04.2016).
- Senel, E. & Krekling, D. V. (2016). Slik vil transportbransjen halvere utslipp innen 2030. I: NRK (red.): NRK. Tilgjengelig fra: <http://www.nrk.no/norge/slik-vil-transportbransjen-halvere-utslipp-innen-2030-1.12826747> (lest 06.05.2016).
- Spilsberg, E. (2008). Sykkelhåndboka - Sammenlignet med utenlandske løsninger. Trondheim: Statens vegvesen - Vegdirektoratet.
- Statens vegvesen. (2008). Hovedvegnett for sykkel i Sarpsborg Moss: Statens vegvesen Sarpsborg kommune. 70 s.

- Statens vegvesen. (2014). ALLE har rett til å komme TRYGT FRAM [Brosjyre]: Statens vegvesen. Tilgjengelig fra: [http://www.vegvesen.no/\\_attachment/591109/binary/944180?fast\\_title=Brosjyre+om+de+nye+standardene+for+vintredrift+av+gang-+og+sykkelanlegg+\(2014\).pdf](http://www.vegvesen.no/_attachment/591109/binary/944180?fast_title=Brosjyre+om+de+nye+standardene+for+vintredrift+av+gang-+og+sykkelanlegg+(2014).pdf) (lest 04.05.2016).
- Statens vegvesen. (u.å.). Ny normal, håndbok 017 Veg- og gateutforming. I: vegvesen, S. (red.): Statens vegvesen. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/fag/Publikasjoner/Handboker/nyheter/ny-normal-h%C3%A5ndbok-017-veg-og-gateutforming> (lest 01.02.).
- Statens Vegvesen. (2016). Vegkart. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/> - kartlag:geodata/vegreferanse:287708.29402083:6577444.0819541/hva:(~)/hvor:()/@280698,6574800,8.
- Statistisk sentralbyrå. (2015). Tettsteder. Folkemengde og areal, etter kommune. 1.januar 2015. I: sentralbyrå, S. (red.). Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/248688/tettsteder.folkemengde-og-areal-etter-kommune.1.januar-2015> (lest 10.05.2016).
- Stefansdottir, H. (2014). A Theoretical Perspective on How Bicycle Commuters Might Experience Aesthetic Features of Urban Space. *Journal of Urban Design*, 19 (4): 496-510.
- Stinson, M. & Bhat, C. (2003). Commuter Bicyclist Route Choice: Analysis Using a Stated Preference Survey. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1828: 107-115. (Sitert etter Heinen, E. 2007)
- Sykehuset Østfold. (2016). Wikipedia. Tilgjengelig fra: [https://no.wikipedia.org/wiki/Sykehuset\\_%C3%98stfold](https://no.wikipedia.org/wiki/Sykehuset_%C3%98stfold) (lest 02.05.2016).
- Vegdirektoratet. (2014a). Sykkelhåndboka : [håndbok V122], b. V122. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet.
- Vegdirektoratet. (2014b). Veg- og gateutforming : [håndbok N100], b. N100. Oslo: Vegdirektoratet.
- Wardman, M., Hatfield, R. & Page, M. (1997). The UK national cycling strategy : can improved facilities meet the targets? *Transport policy*, 4 (2). (Sitert etter Heinen, E. 2007)

## Figurliste

Kartdataene er FKB-data og Matrikkeldata i UTM32 og er lastet ned fra Norgedigitalt januar 2016.

Alle foto der ikke annet er nevnt er tatt selv.

1: Egenprodusert figur med informasjon hentet fra: Dalen, Ø. & Engblom, S. (2013). Hvordan skal Sarpsborg vokse rapport: Asplan Viak AS. 112 s.

2: Egenprodusert figur med informasjon hentet fra: Statistisk sentralbyrå og Dalen, Ø. & Engblom, S. (2013). Hvordan skal Sarpsborg vokse rapport: Asplan Viak AS. 112 s.

3: Eget foto

4: Egenprodusert figur, inndeling av skog og jordbruk er hentet fra datasettet FKB-AR5 lastet ned januar 2016.

5: Foto fra Google Street View

6: Eget foto

7: Eget foto

8: Egenprodusert figur

9: Egenprodusert illustrasjon på bakgrunn av tegninger fra: Vegdirektoratet. (2014a). Sykkelhåndboka : [håndbok V122], b. V122. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet. Figurer i illustrasjon:

Syklist bakfra: <http://imagenatives.com/cutout-people/>

Syklist forfra: <http://www.shutterstock.com/s/older+cyclist/search.html>

Gående: <http://www.immediateentourage.com/men-walking-away/>

10: Egenprodusert illustrasjon på bakgrunn av tegninger fra: Vegdirektoratet. (2014a). Sykkelhåndboka : [håndbok V122], b. V122. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet. Figurer i illustrasjon:

Syklist bakfrq: <http://imagenatives.com/cutout-people/>

Syklist forfra: <http://www.shutterstock.com/s/older+cyclist/search.html>

Gående: <http://www.immediateentourage.com/men-walking-away/>

- 11: Egenprodusert illustrasjon på bakgrunn av tegninger fra: Vegdirektoratet. (2014a). Sykkelhåndboka : [håndbok V122], b. V122. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet. Figurer i illustrasjon:  
Syklist bakfra: <http://imagenatives.com/cutoutpeople/>  
Syklist forfra: <http://www.shutterstock.com/s/older+cyclist/search.html>
- 12: Egenprodusert illustrasjon på bakgrunn av tegninger fra: Vegdirektoratet. (2014a). Sykkelhåndboka : [håndbok V122], b. V122. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet. Figurer i illustrasjon:  
Syklist bakfra: <http://imagenatives.com/cutout-people/>  
Syklist forfra: <http://www.shutterstock.com/s/older+cyclist/search.html>
- 13: Egenprodusert figur
- 14: Egenprodusert figur
- 15: Eget foto
- 16: Eget foto
- 17: Eget foto
- 18: Eget foto
- 19: Eget foto
- 20: Eget foto
- 21: Eget foto
- 22: Egenprodusert figur
- 23: Eget foto
- 24: Eget foto
- 25: Eget foto
- 26: Eget foto
- 27: Eget foto
- 28: Eget foto
- 29: Eget foto
- 30: Egenprodusert figur



31: Eget foto  
32: Eget foto  
33: Eget foto  
34: Eget foto  
35: Eget foto  
36: Eget foto  
37: Eget foto  
38: Eget foto  
39: Egenprodusert figur  
40: Eget foto  
41: Eget foto  
42: Eget foto  
43: Eget foto  
44: Eget foto  
45: Eget foto  
46: Eget foto  
47: Egenprodusert figur  
48: Eget foto  
49: Eget foto  
50: Eget foto  
51: Eget foto  
52: Eget foto  
53: Eget foto  
54: Foto fra Google Street View  
55: Eget foto  
56: Eget foto

57: Eget foto

58: Eget foto

59: Eget foto

60: Eget foto

61: Eget foto

62: Eget foto

63: Foto fra Google Street View

64: Egenprodusert figur

65: Egenprodusert illustrasjon.

Figurer i illustrasjon: Jogger: <http://www.immediateentourage.com/jogging-man/>

Syklist bak: <http://imagenatives.com/cutout-people/>

Syklist foran: <http://www.shutterstock.com/s/older+cyclist/search.html>

66: Egenprodusert illustrasjon:

Syklist bakfra: <http://imagenatives.com/cutout-people/>

Syklist forfra: <http://www.shutterstock.com/s/older+cyclist/search.html>

Gående: <http://www.immediateentourage.com/men-walking-away/>

Gamle gående: <http://www.visitpoulton-le-fylde.co.uk/blog/blogDetail.php?newsID=1044>

## Tabelliste

- 1: Oversikt over maksimal stigning for sykkelveger fra: Vegdirektoratet. (2014a). Sykkelhåndboka : [håndbok V122], b. V122. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet.
- 2: Delstrekninger rutealternativ 1. Egenprodusert med informasjon fra: Statens Vegvesen. (2016). Vegkart. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/> - kartlag:geodata/vegreferanse:287708.29402083:6577444.0819541/hva:(~)/hvor:()/@280698,6574800,8.
- 3: Delstrekninger rutealternativ 2, Egenprodusert med informasjon fra: Statens Vegvesen. (2016). Vegkart. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/> - kartlag:geodata/vegreferanse:287708.29402083:6577444.0819541/hva:(~)/hvor:()/@280698,6574800,8.
- 4: Delstrekninger rutealternativ 3. Egenprodusert med informasjon fra: Statens Vegvesen. (2016). Vegkart. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/> - kartlag:geodata/vegreferanse:287708.29402083:6577444.0819541/hva:(~)/hvor:()/@280698,6574800,8.
- 5: Delstrekninger rutealternativ 4. Egenprodusert med informasjon fra: Statens Vegvesen. (2016). Vegkart. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/> - kartlag:geodata/vegreferanse:287708.29402083:6577444.0819541/hva:(~)/hvor:()/@280698,6574800,8.
- 6: Delstrekninger rutealternativ 5. Egenprodusert med informasjon fra: Statens Vegvesen. (2016). Vegkart. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/> - kartlag:geodata/vegreferanse:287708.29402083:6577444.0819541/hva:(~)/hvor:()/@280698,6574800,8.
- 7: Delstrekninger rutealternativ 6. Egenprodusert med informasjon fra: Statens Vegvesen. (2016). Vegkart. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/> - kartlag:geodata/vegreferanse:287708.29402083:6577444.0819541/hva:(~)/hvor:()/@280698,6574800,8.
- 8: Sammenligning av rutealternativ mellom Sarpsborg sentrum og Tunevannet. Egenprodusert
- 9: Sammenligning av rutealternativer mellom Tunevannet og Sykehuset Østfold Kalnes. Egenprodusert



Norges miljø- og biovitenskapelig universitet  
Noregs miljø- og biovitskapelege universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway