

Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Masteroppgave 2021 30 stp**  
Fakultet for landskap og samfunn

## **Kantsoner for biologisk mangfold: En byøkologisk tilnærming til fremtidig gang- og sykkelvei i Jessheim**

Road edge zones for biodiversity: An urban ecological approach  
to pedestrians and cyclists path in town of Jessheim.

**Marie Thue Holm**  
Landskapsarkitektur

# BIBLIOTEKSSIDE

## Tittel:

Kantsoner for biologisk mangfold: En byøkologisk tilnærming til utforming av fremtidig gang- og sykkelvei i Jessheim.

**Title:** Road edge zones for biodiversity: An urban ecological approach to pedestrians and cyclists path in town of Jessheim.

**Forfatter:** Marie Thue Holm

**Hovedveileder:** Førsteamanuensis Katinka Horgen Evensen

Fakultet for landskap og samfunn, Institutt for landskapsarkitektur

**Biveileder:** Dosent Ellen Merete Husaas

Fakultet for landskap og samfunn, Institutt for landskapsarkitektur

**Utgivelsesdato:** 30.mars 2022

**Sideantall:** 116

**Format:** Liggende A3

**Emneord:** Veikanter, kantsoner, Gang- og sykkelvei, byøkologi, biologisk mangfold, økosystemtjenester, pollinerende insekter, blågrønnlibelle, kløverhumle, bekkeåpning

**Keywords:** Road sides, edge zones, pedestrians and cyclists path, urban ecology, biodiversity, ecosystem services, pollinators, Southern Hawker, Great Yellow Bumblebee, stream opening

Alle figurer uten angitt figurnummer med referanse er egenprodusert materiale.

Oppgaven leses som dobbeltsidig hefte.

# FORORD

Denne oppgaven er avsluttende oppgave for mitt femårige masterstudie i landskapsarkitektur ved Norges Miljø – og Biovitenskapelige universitet.

Motivasjonen for oppgaven var min interesse for planter og naturens samspill. Jeg har i løpet av studiet blitt inspirert til å utforske det mangfoldet av viltlevende arter, både planter og dyr, også i bymiljøer. De plantene som blir kategorisert som ugress, eller insektene vi lett tar for gitt, er resultat av ufattelig mange år med evolusjon. Emnet landskapsøkologi har gitt meg springbrettet mot å se landskapet fra andre perspektiver enn vårt antroposentiske. Så når vi planlegger og bygger miljøer for oss mennesker, må vi passe på å inkludere mangfoldet av planter og dyr i prosessen, slik at byutviklingen blir mer bærekraftig og vi får glede av naturens verdier. Jeg jobber i denne oppgaven med å utforske hva man kan få til langs en gang- og sykkelvei slik at den blir et bindende element mellom folk og natur.

Arbeidsprosessen har utvidet min forståelse for hvor mange elementer som må inkluderes for å utforme et langstrakt prosjekt som dette. Fagene grunnleggende økologi, landskapsøkologi og vannteknikk for landskapsplanleggere har vært særlig relevante for å forme etter fokusinsektenes behov og inkludere åpning av rørlagt bekeløp som utvider mulighetene for habitater.

Jeg ønsker å takke veilederne mine Katinka Horgen og Ellen Husaas for støtte og veiledning underveis i en for meg krevende prosess. For at dere forstod det jeg ville med oppgaven og alltid var oppmuntrende og løsningsorienterte.

Jeg vil takke min venninne og ingeniør i Asker kommune, Rikke Juell Bugge for utrolig mange tålmodige timer med støtte og hjelp til utregningsdelen for åpningen av rørlagt bekeløp i prosjektet. Uten din kompetanse på denne typen utregninger og svært gode pedagogiske evner fikk jeg benyttet meg av metoder i vannteknikk som jeg ellers ikke hadde turt å teste ut igjen. Takk til Kim Paus og Ulf Rydningen ved institutt for råd i starten av denne prosessen.

En stor takk til planavdelingen i Ullensaker kommune ved Jeta Limani Andreassen, Maria Rasmussen og Anna Henrietta Geissmann for introduksjon til Jessheim og caseområdet, og for at dere var tilgjengelige til å svare på spørsmål jeg hadde underveis i prosessen.

Gunnar Tenge har som alltid vært behjelpelig

med kartmateriale – tusen takk!

Jeg vil til slutt takke familien min som har holdt meg gående med ubetinget støtte og kjærlighet uansett, uten dere hadde jeg ikke kommet i mål.



# SAMMENDRAG

Jessheim er i sterk vekst og skal utvikle sitt gang- og sykkelnettverk for å senke belastningen på miljøet og bidra positivt til folkehelsen. Denne oppgaven tar for seg hvordan den fremtidige forbindelsen fra Jessheim stasjonspark til Gystadmarkas nye bydelspark kan bli en grønn forbindelse, både for de myke trafikantene og for insektliv, gjennom utforming av kantsonene langs gang- og sykkelveien.

Våre samferdselssystemer strekker seg gjennom varierte landskap, og inngrepene har potensiale til å minimere vårt avtrykk på miljø og naturmangfold. Omstilling til bærekraftige transportsystemer har potensiale til å dreie seg om mer enn å gi folk godt reisetilbud og redusere transportbehovet. Utbyggingen av bærekraftige systemer kan også være en mulighet til å se på arealendringer med et flerartslig perspektiv og inkludere mer liv enn asfalterte veier med praktiske plenrabatter.

Veikanter og kantsoner og mellom infrastruktur og natur kan gi gode vekstforhold for mange plantearter og insekter.

Dette er eksempler på kunnskap som er tatt med i i denne masteroppgaven, som er et forslag til utforming av gang- og sykkelvei gjennom bymiljøet i Jessheim. I sammenheng med FNs tiår for økosystemrestaurering og bærekraftsmålene ”15 – livet på land” og ”11 – bærekraftige byer og lokalsamfunn” tar denne prosjekteringsoppgaven sikte på å vise at det plass til artsmangfold, dersom dette prioriteres, det gjøres grep med sikte på å forbedre byens økologiske samspill. Grepene i oppgaven bygger på informasjon knyttet til byens økologi, herunder planter, insekter og økosystemtjenester, sammen med informasjon om stedets strukturer og rom som utgjør prosjektets kontekst.

# ABSTRACT

Jessheim is growing strongly and will develop its walking and cycling network to reduce the impact on the environment and contribute positively to public health. This thesis addresses how the future connection from Jessheim station park to Gystadmarka's new city park can become a green connection, both for the soft traffic edges and for insect life, through the design of the edge zones along the pedestrian and bicycle path.

Our transport systems extend through varied landscapes, and the interventions have the potential to minimize our impact on the environment and biodiversity. The transition to sustainable transport systems has the potential to be about more than giving people good travel offers and reducing the need for transport. The development of sustainable systems can also be an opportunity to look at area changes with a multi-species perspective and more life than paved roads with practical lawn discounts.

Road edges and edge zones and between infrastructure and nature can provide good growth conditions for many plant species and insects. These are examples of knowledge that have been included in this master's thesis, which is a proposal for the design of a pedestrian and bicycle path through the urban environment in Jessheim. In the context of the UN Decade for Ecosystem Restoration and the sustainability goals ”15 - life on land” and ”11 - sustainable cities and communities”, this design task aims to show that the space for species diversity, if prioritized, it took aim to improve. the city's ecological interaction. The measures in the thesis are based on information related to the city's ecology, including plants, insects and ecosystem services, together with information about the place's structures and spaces that form a context.

# BEGREPER

**Habitat:** oppholdsstedet eller leveområdet en plante eller dyreart foretrekker, det kommer an på hvilken art man undersøker hva som regnes som habitat fordi alle arter er tilpasset sitt særegne sett med miljøbetingelser (Jo Halvard Halleraker, 2022)

**Myke trafikanter:** Ubeskyttet trafikant, begrepet omfatter alle fotgjengere og syklist (tøi, u.å.). Syklist inkluderer ikke førere av motoriserte mopeder, scootere oll.

**Fremmede arter:** Arter som opptrer utenfor sitt naturlig område for spredning (Artsdatabanken, 2018b).

**Stedegne arter:** En art som finnes naturlig innenfor det geografiske området det befinner seg i, regnet fra og med år 1800 (Rueness, 2021). I oppgaven vil dette dreie seg om arter som ikke er listet på fremmedartslisten for Norges fastland i artsdatabanken.

**Ruderatmark:** Markareal som kjennetegnes av hyppig menneskelig forstyrrelse, eksempler er industritomter, søppelfyllinger og annen skrapmark uten intensiv skjøtsel. Ofte vil forvillede hagevekster eller vekster med kort livssyklus og rask formering vokse på slike plasser (Wikipedia, 2015).

# INNHOOLD

## Del 1 Innledning

## Del 3 Situasjonsbeskrivelse og løsningsforslag

1.1 Bakgrunn	9	3.1 Fortid - nåtid - fremtid	36
1.2 Problemstilling	11	3.2 Fokuseringene i Jessheim	40
1.3 Avgrensning og oppbygging	12	3.3 Koblinger til rekreasjons- og friluftsområder	45
1.4 Metode	14	3.4 Grønne og blå strukturer	48
		3.5 Funksjoner og avstander	54
		3.6 Veier og trafikk	55
		3.7 Konsept	56
		3.8 Overordnede grep	56
		3.9 Delsekvenser	76
		3.10 Trinnsvis utvikling	102

## Del 2 Kunnskap og referanseprosjekter

2.1 Byøkologi og biologisk mangfold i byer	18
2.2 Grønnstruktur for arts mangfold og folks fremkommelighet	20
2.3 Insekter i byen	23
2.4 Habitater i byen	27
2.5 Referanseprosjekter	31

## Del 4 Avslutning

4.1 Konklusjon	104
4.2 Refleksjon	105
4.3 Referanseliste	107
4.4 Figurliste	111
Vedlegg	114



Del 1

## INTRODUKSJON

Introduksjonen presenteres bakgrunnen og problemstillingen for oppgaven. Her blir også oppgavens delmål og oppbygging klargjort, etterfulgt av avgrensningen, og deretter metodene som er utført for å løse oppgavens problemstilling.

## 1.1 Bakgrunn



Bærekraftig prioritering av gående og syklende gir nytt handlingsrom for å restaurere nedgraderte økologiske samspill i Jessheim.

fasiliteter for mennesker, samtidig som påvirkningen på miljøet reduseres (Forman, 2014b). Tilbakeføring av industriområder til ny produktiv bynatur som også kan gi rekreasjonell verdi er en vei å gå for strekke seg mot FNs bærekraftsmål 15 redde livet på land (UN environment programe, u.å-b), samtidig som man strekker seg mot målet om bærekraftige byer og lokalsamfunn.

### Grønn mobilitet i en levende by

Ullensaker er en av landets raskest voksende kommuner (Ullensaker kommune, 2021). Overordnet strategi for mobilitet og byutvikling fra 2019 gir retning for planer og konkrete tiltak frem til 2029. Målet er å utvikle «byromsnettverk som fremmer grønn mobilitet og skaper et aktivt og inkluderende byliv» (PIR 2 Oslo & Multiconsult, 2019). Planhierarkiet er snudd på hodet til fordel for de myke trafikantene, i tråd med Nasjonal transportplans mål om null vekst av personbilbruk frem mot 2030 (Meld. St. 20 (2020-2021)). I Jessheim konkretiseres dette med mål om gode forbindelser mellom sentrum og omkringliggende områder via grønne drag og møteplasser for gående og syklende (Ullensaker kommune, 2014a), og definisjon av turvei-ruter mellom sentrum og omkringliggende friluftsområder (fig 4). Spørsmålet er om utvikling av løsninger for grønn mobilitet kan romme mer enn veier for miljøvennlige transportformer ut til byens utkant. En vei uten sterkt forstyrrende trafikk som forbinder sentrum med utkant kan kanskje bidra til bevegelse for flere av byens ville arter dersom de utformes med kvaliteter som tilfredstiller deres behov.

### Urbanisering og økosystemrestaurering

Vår velferd og livskvalitet er totalt avhengig av sunne økosystemer, og selv i byer og tettsteder er velfungerende økosystemer avgjørende for om vi kan omgi oss med ren luft, klart sildrende vann, unngå store overforsvømmelser og ha steder vi kan bevege oss fritt eller finne pusterom i hverdagen (UN, 2021). Typiske urbane trekk som høy konsentrasjon av harde overflater, marginalt med vegetasjon, forurensning fra motorisert trafikk og utslipp fra industri er med på å nedgradere økosystemene i byene (UN environment programe, u.å-b). Ville arters leveområder skades, fragmenteres eller forsvinner. FNs bærekraftsmål 11, om «å gjøre byer og lokalsamfunn inkluderende, trygge, robuste og bærekraftige», forplikter til løsninger som ikke fører til negativ påvirkning på miljøet (FN-sambandet, 2021a). Tiåret frem mot 2030 skal dreie seg om å beskytte og føre tilbake nedgraderte økosystemer. Å restaurere økosystemer er prosessen mot å stoppe og reversere nedgradering av det biologiske mangfoldet (UN environment programe, u.å-a). Dette vil gjenopprette det biologiske mangfoldet og forbedre tjenestene økosystemene bidrar til. Å restaurere urbane økosystemer krever flerfunksjonelle løsninger. Urbane økosystemer består av organismene, de bygde strukturene og det fysiske miljøet på steder der konsentrasjonen av mennesker er stor (Forman, 2014b). Kunnskap om byenes økologi kan bidra til å legge vekt på å tilby gode





### Hvor er vi?

Jessheim er en by i Ullensaker kommune med 22 200 innbyggere (Askheim, 2021). Regionen og byen har vokst mye som følge av byggingen av lufthavnen på Gardermoen siden 1990-tallet. Det er forventet at byen vil vokse ytterligere til omtrent 30 000 innbyggere frem mot 2030 (Ullensaker kommune, 2014).

Figur 1: Viser Jessheim by i sammenheng med Ullensaker kommune, Oslo lufthavn Gardermoen og toglinjen i nord-syd retning.

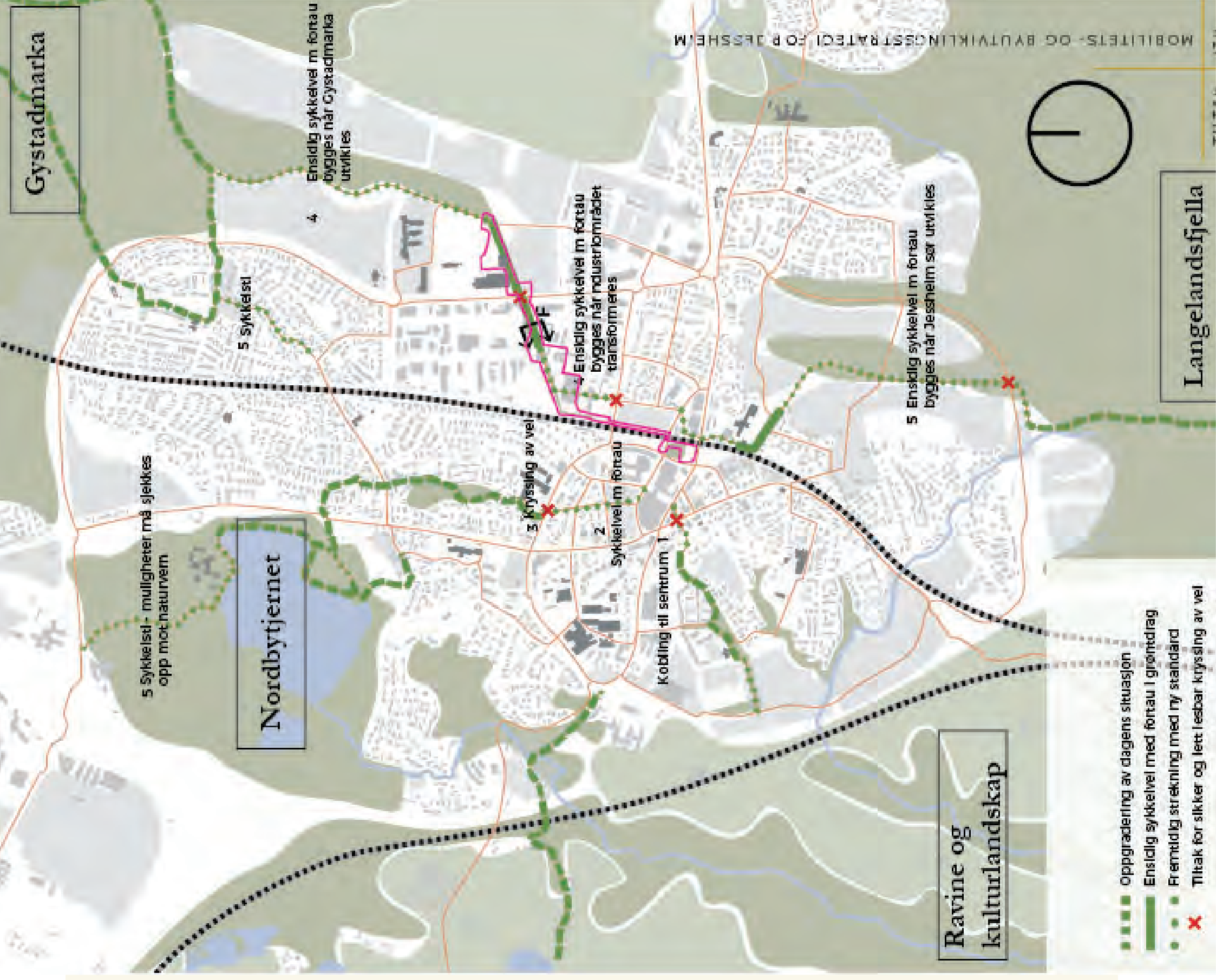
## 1.2 Problemstilling

Overordnet problematikk for denne oppgaven dreier seg om å gjøre utformingsvalg som bidrar å bevare det biologiske mangfoldet i byområder og til leveranse av økosystemtjenester for oss mennesker. Byens økosystemer og biologisk mangfold er svært komplekse temaer, og i denne oppgaven blir temaene forsøkt konkretisert ved å fokusere på habitater for to av byens flyvende insekter langs en fremtidig gang- og sykkelvei i Jessheim.

- **Hvordan kan veikantene langs den fremtidige gang og sykkelforbindelsen mellom Gystadmarka bydel og Jessheim stasjonspark utformes med hensyn til kløverhumlene og blågrønnlibellene?**

Å legge opp til liv i kantsonene til gang- og sykkelveien er det grunnleggende for alle utformingsvalg i prosjektet. Dette innebærer å videreføre de elementene som finnes i og rundt prosjektområdet fra før, og gjøre endringer der dette behøves. Jeg har valgt å fokusere på en strekning som i følge Mobilitet og bylivsstrategien for Jessheim skal inngå som en del av det fremtidige gang- og sykkelveinettet som "turvei" med tydelig grønn karakter (PIR 2 Oslo & Multiconsult, 2019). Utfordringene i denne oppgaven blir å skissere opp hvor den fremtidige gang- og sykkelveien bør gå for at veien kobles på eksisterende og fremtidige strukturer og og gjøre de endringene som bidrar til å øke kvaliteten på kantarealene til fordel for insektlivet.

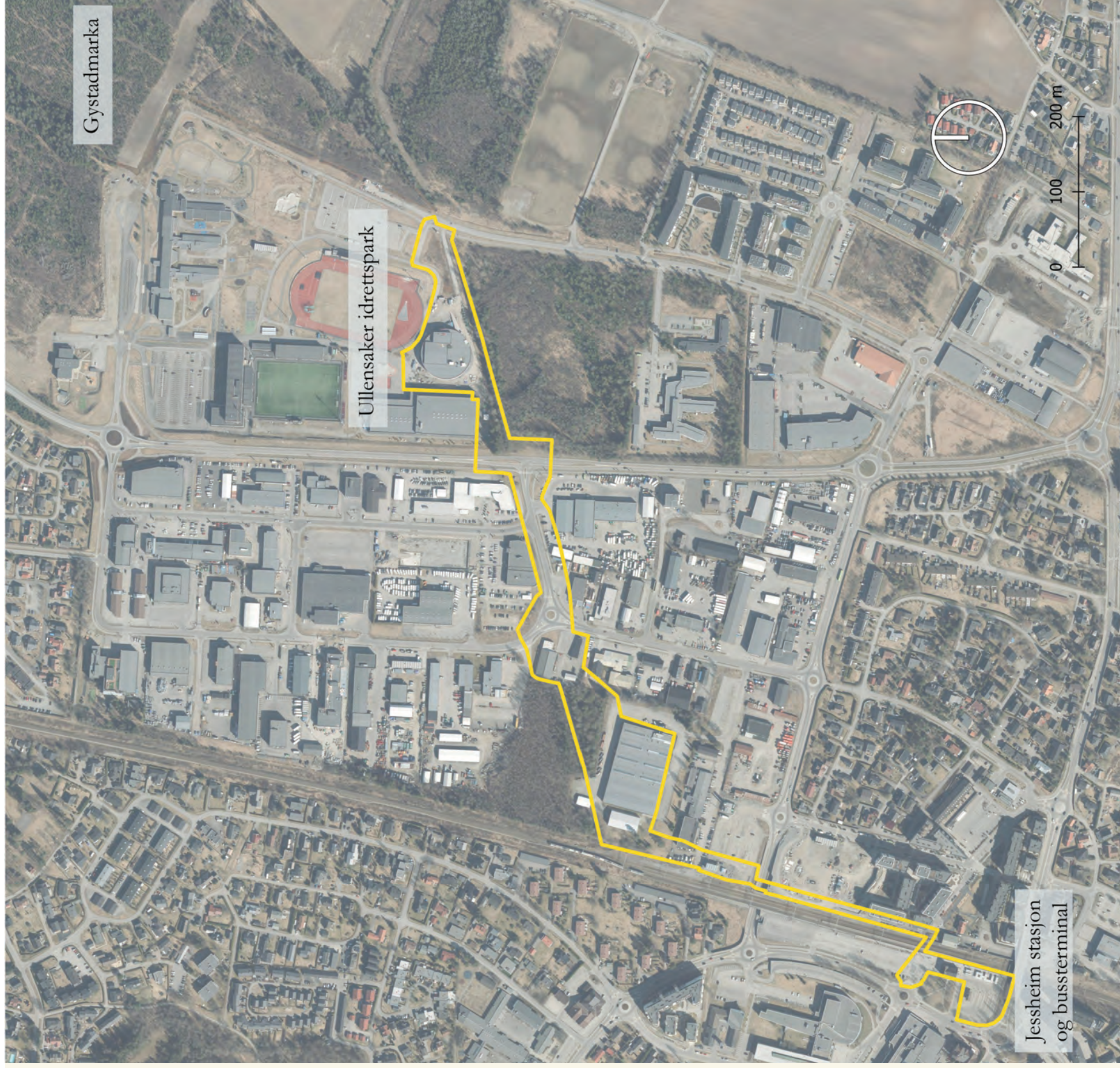
**Figur 2:** Viser hvor mitt definerte prosjektområde går i sammenheng med de fremtidige turveiene mellom sentrum av Jessheim til omkringliggende friluftsområder. Prosjektområdet er markert i rosa.



### 1.3 Avgrensning og oppbygging

Oppgaven skal vise hvordan delen av det fremtidige turveinettet som er planlagt å gå mellom Jessheim stasjon og Ullensaker idrettspark kan bli del av grønnstrukturen i Jessheim. Området er valgt ut i fra at denne strekningen potensielt kan utgjøre en kobling mellom stasjonsparken, et bevart mindre skogsholt og Gystadmarka, men er i dag bygget ned med brede veier og store bygninger i Jessheim næringspark.

Jeg vil utforme gang- og sykkelveien med særlig fokus på kantarealene langs veien. Dette skal projeksjeres gjennom fem overordnede grep, og deretter vise fem delsekvenser av strekningen i 1:500 og tverropriss i 1:100. De overordnede grepene dreier seg om plassering av gang- og sykkelveien og dens kantsoner, presentere plantevalg, plassberegning for åpning av rørlagt bekkeløp, nytt alternativt kjøremønster for motoriserte kjøretøy, og oppholdssteder for folk og insekter. Valg av planter og oppholdssteder for kantene gjøres med hensyn til habitater for tre utvalgte insektarter. Insektartene er pollinatoren kløverhumle, rødknappbie, gulstripet bjørneblomsterflue og øyestikkeren blågrønnlibelle. Pollinatorartene er blant Ullensaker kommunes utryddingstruede ansvarsarter (Ullensaker kommune, u.å.-a), mens blågrønnlibelle lever i dag i nær tilknytning til prosjektets avgrensning.



Figur: 3 Oppgavens caseområde i Jessheim.

Det kunne vært relevant å arbeide med jordblandinger, vannets avrenning i terrenget, grunnige artsovervåkninger og belyningsplan som tar hensyn til insektsliv, men dette har jeg ikke med i oppgaven. Jeg har også valgt å utelate veitekniske løsninger som avrenningsmønstre og veikonstruksjoner, fordi jeg mangler erfaring med slike tekniske planer. Det kunne også vært interessant å simulere opplevelsen de gående og syklende kan ha gjennom landskapet ved bruk av 3d visualisering, men det har jeg ikke valgt å bruke tid på på grunn av den tidsbegrensede arbeidsperioden.

## Oppbygging

Delmålene for oppgaven er definert ut fra problemstillingen, og representerer delkapitlene i oppgaven.

### Delmål 1:

Sette meg inn i temaene biologisk mangfold og byøkologi og for å finne relevante temaer som skal være førende for analyser og utforming.

### Delmål 2:

Undersøke referanseprosjekter som har relevans for oppgavens problemstilling.

### Delmål 3:

Utføre og sammenfatte registreringer og informasjon om stedet

### Delmål 4:

Bruke kunnskap og erfaringer fra punktene ovenfor til å utforme en gang- og sykkelvei med kantsoner som bidrar til å forbedre livsvilkårene til fokusinsektene.

### Delmål 5:

Vurdere om prosjektet svarer på problemstillingen og reflektere over egen arbeidsprosess.

Del 2 - Kunnskap og referanseprosjekter

Del 3 - Situasjonsbeskrivelse og løsningsforslag

Del 4 - Avslutning

## 1.4 Metode

I denne delen vil jeg presentere metodene jeg har benyttet meg av under prosessen mot å besvare problemstillingen.

### Befaringer

Første stedsopplevelsene av prosjektområdet ble utført på sykkelsetet og til fots alene i mai 2021. Utstyret var mobilkamera og skisseblokk. Deretter har jeg vært på befaring en rekke ganger frem til siste gang 28. november 2021. Da ble eksisterende gang- og sykkelveier i og rundt prosjektområdet prøvd ut og planter og øyenstikkere observert. Befaringene har jeg utført på egenhånd.

### Teori og informasjonsinnhenting

For å tilegne meg et faglig grunnlag om det overordnede oppgavemålet har jeg særlig støttet meg til Boken Urban Ecology – science of cities (Forman, 2014c). For å finne ut om livsgrunnlaget til insektene har jeg støttet meg til ulike kilder som beskriver deres biologi og krav til levested. Det faglige grunnlaget for handlingsplanene for kløverhumle og slåttemulle har beskrevet relevante tiltak som å etablere nye blomsterenger, og korridorer mellom egnede habitater (Ødegaard et al., 2013). Masteroppgaven til Maritza Ilich Mauseth fra 2018 har blitt brukt til å finne ut at øyenstikkere er avhengige av vegetasjonsdekke langs vannkanten og innblikk i urbane livsmiljø for blågrønnlibellen (Maritza Ilich Mauseth, 2018). Kilder som Gyldendals store nordiske flora (Bo Mossberg

& Lennart Stenberg, 2018), Veikantflora (Gjørven & Skår, 2011), og store norske leksikons nettsider om de ulike plantene har vært viktige for å vurdere egnede plantearter.

### Referanseprosjekter

For å ha et utgangspunkt for hva prosjektet skulle inneholde har jeg undersøkt tre ulike referanseprosjekter. Jeg dro på befaring til København for å teste ut å sykle og gå langs Den grønne sti. Befaringen ble brukt til å måle opp ulike rom, bredder, registrere vegetasjonstyper og legge merke til folks bruk av strekningen. Denne erfaringen har spesielt lagt grunnlaget for valg videre med veiens løp. Referanseprosjektet Flerartslig stedsutvikling ga informasjon om hvordan man kan se og presentere prosjektet fra insektenes perspektiv. La humla suse har gitt inspirasjon og informasjon om kantsoner som viktige habitater for pollinerende insekter, hvordan bolkkasser kan utformes, og forslag til plantevalg.

### Gjennomgang av planer og strategier

Mobilitets og bylivsstrategien (PIR 2 Oslo & Multiconsult, 2019) var det første plandokumentet jeg satte meg inn i, og denne peilet meg inn på hvordan Ullensaker kommune vurderer nåsituasjon og hvilke prosjekter som er ønskelige utført for fremtiden. Kommuneplan, kommunedelplaner og arealplaner har jeg lest via Ullensakers nettsider og kommunekart. Nasjonal pollinatorstrategi har vært førende

for videre arbeid med levevilkår for kløverhumlen (Departementene, 2018).

### Kommunikasjon med Ullensaker kommune

Jeg har vært i oppstartsmøter digitalt og på rådhuset med ansatte i Ullensaker kommune i starten av prosessen. Dette gjaldt kommunens overarkitekt og en rådgiver for byutvikling. Jeg har også kommunisert spørsmål når ting var uklart omkring planer i underveis.

### Fagdag i Larvik

Jeg deltok på fagdagen «Endring» i regi av Norske landskapsarkitekters forening i september. Særlig var inlegget «Kan landskapsarkitekturen hjelpe oss ut av klima -og naturmangfoldkrisa?» med Rune Skeie relevant for oppgaven. Hans foredrag formidlet at selv arealene i byområder kan styrke økosystemet.

### Registreringer og analyser

Sammenfatning av registreringer og analyser over byen og prosjektområdet ble brukt for å tilegne meg informasjon om hvilke begrensninger, handlingsrom og utfordringer stedet stod ovenfor ved eksisterende situasjon. Analysene baseres på egne observasjoner fra befaringene, tilgjengelige kartlag, og informasjon som er fremstilt visuelt og med tekst i oppgaven.

For å vurdere hvilken løsning for det eksisterende lukkede rørløpet gjennom prosjektområdet benyttet jeg meg av beregninger for 200-års flomkapasitet. Dette

ble regnet ut ved bruk av den rasjonelle formel og mannings formel (Lindholm & Bjerkholt, 2018).

### Ideutvikling og utforming

Prosjekteringsdelen har dreid seg om å fremstille eksisterende situasjon og mulig løsning for gang- og sykkelveien visuelt. Slik at arbeid med skisser for hånd, digitale tegninger i Adobe Illustrator, og kartbehandling i Autocad har vært verktøyene jeg har benyttet meg av. Metoden er en kreativ prosess, hovedsakelig alene, men med innspill fra medstudenter og veilederne, som gradvis har ført til modning av løsninger. For å beregne tilstrekkelig profil for bekkeåpningen i prosjektområdet benyttet jeg meg av den rasjonelle formel og mannings formel for dimensjonering av overvannsføring og bekkens dybde (O. G. Lindholm & J. T. Bjerkholt, 2018).



Sykkelen ble et viktig redskap på befaring rundt i Jessheim



Foto av en en typisk veikant  
i prosjektområdet i dag.

Del 2

## KUNNSKAP OG REFERANSEPROSJEKTER

I denne delen presenterer jeg de overordnede temaene byøkologi og biologisk mangfold, og hva som bidrar til effektive grønne nettverk for ville arter og folk som ferdes i bylandskapet. Deretter blir fokussektene presentert og deres mulige habitater i Jessheim beskrevet.





## 2.1 Byøkologi og biologisk mangfold i byer

**Temaene økosystemer og biologisk mangfold er svært komplekse, og ikke mulige å forstå helt ut (NOU 2013: 10). Derfor skal jeg i denne oppgaven presentere relevante temaer det finnes kunnskap om som jeg bør ta høyde for i utformingen.**

Byøkologi dreier seg om å avdekke sammenhenger innenfor de stedene der vi mennesker bor. Kunnskap om økologi, kun basert på naturlige miljøer, virker utilstrekkelig for å forstå det økologiske samspillet i byer og tettsteder. Variasjonen av områder, bygde strukturer, rom, der mange folk bor konsentrert, faller innenfor byøkologiens felt. Folk kan påvirke naturen både negativt og positivt, og naturen likeså for folk. Byøkologi for planleggere vil typisk vektlegge og sørge for gode bymiljøer som samtidig senker den negative påvirkningen på miljøet (Forman, 2014a).

### Sammenvevd mosaikk

Mosaikk brukes gjerne som bilde for å enklere forstå hvordan bylandskapet er satt sammen (Richard T. Forman, 2014a). Konseptet kan skaleres opp til å gjelde store landområder eller ned til å beskrive mindre avgrensede steder, og brukes mye innenfor andre deler av økologien også. «Mosaikkbitene» i byen representerer boligarealer, næringsbygg, infrastruktur, parker, restarealer og andre strukturer som varierer i størrelse og innhold. Sterke interaksjoner mellom arealtypene indikerer at byen består av tett sammenvevde arealtyper, er aktivt fungerende og kan virke stabilt på lang sikt. Dersom et element er avhengig av et annet eller de er gjensidig avhengig av hverandre vil de være tettere sammenknyttet

enn om de ikke er det. Levende organismer er for eksempel avhengige av vann, og vann bidrar til å knytte bylandskapet sammen (kilde). I hvilken grad arter, vann og næringsstoffer kan bevege seg eller flyte på kryss og tvers av arealtypene i byen, avgjør graden av interaksjon og hvor stabilt økosystemet er på sikt (Forman, 2014c).

### Biologisk mangfold og økosystemer

Biologisk mangfold kan defineres som variasjonen av liv på tre nivåer, samfunn, arter og gener (Forman, 2014d). Mangfoldet er nødvendig for å opprettholde et økosystems funksjoner, slik som ved produksjon og nedbryting av organisk materiale, og dannelse av ny jord vil dette foregår mer effektivt med et større mangfold av gener og arter (NOU 2013: 10). Høyt arts mangfold øker også stabiliteten i økosystemets funksjon over tid, en eng med mange arter kan bidra til produksjon av biomasse gjennom større deler av sesongen og årenes løp ettersom vær og klima endres, enn en monokulturell eng. Økosystemer er basert på at artene, planter og dyr, har sine funksjoner og balansen mellom dem bidrar til at systemet opprettholdes over tid (FN-sambandet, u.å.). Økosystemet trues dersom mye av mangfoldet forsvinner, og noen arter tar over (FN-sambandet, u.å.). Dersom individer fra få arter utgjør over halvparten av individene som lever i området, vil det kunne bety lavere artsrikdom og få sjeldne arter. Å bevare mangfoldet er et viktig mål i seg selv, men trues av raske menneskeskapte arealendringer. Hele 75% av jordas landområder er i dag endret (FN-sambandet, u.å.).

### Biologisk mangfold i byer

**«På tross av utbredt arts mangfold er det generelle biologiske mangfoldet høyt i byer, hovedsakelig på grunn av stort habitat mangfold, innfødte arter, beplantninger og mange fremmede arter.»**  
Byøkologisk prinsipp nr 9, s. 5. (Forman, 2016).

Prinsippet oppsummerer at det er utilstrekkelig å si at det biologiske mangfoldet i byer uansett vil være lavere sammenlignet med naturområder. Byene er sterkt påvirkede områder, og har gått over til å være et system i en annen likevekt enn området byen er utviklet fra var tidligere (NOU 2013: 10). Byene, med stor variasjon av rom og bygde strukturer, bidrar til ulike livsmiljøer, og biologisk mangfold korrelerer normalt sett positivt med habitatsvariasjon (Forman, 2014a).

Arts mangfoldet består av både dyr og planter. Artene kan være alt fra stedegne eller innflyttere. Når det gjelder planter kan disse være enten stedegne spontane eller kultiverte planter, og alt fra sprekker i asfalten, vegetasjonssonene langs jernbaneskinner, små blomsterkasser, bekker, og veikanter kan utgjøre mange små habitater der enkelte arter trives. Ulike nettverkstyper vil bidra til å spre artene gjennom byen. Alt fra vannrør som fører bakterier gjennom rørsystemet, og noen dyrearter, slik som noen fugler, kan bevege seg fra tre til tre langs trafikkerte veier dersom forholdene ligger til rette for det (Forman, 2014b). Den samlede effekten av stor habitatsvariasjon, bredden av både stedegne og innførte arter, og ulike nettverk gir samlet sett et generelt stort biologisk mangfold.

## Hva truer det biologiske mangfoldet?

Det biologiske mangfoldet i byene trues av hyppige endringer og press på arealer som fører til fragmentering og ødeleggelse av habitater. For det første mister mange arter sine naturlige leveområder (St. meld. nr. 14 (2015-2016)), men hyppige endringer påvirker også interaksjonene mellom artene. Nye arter kommer til, spres og de samme eller andre arter forsvinner på kort tid (Forman, 2014d). Høy grad av interaksjoner som predasjon, parasittisme, symbiose, mutualisme og konkurranse innad og mellom arter indikerer både at artene har sameksistert en lang stund og har utviklet seg sammen (Forman, 2014d). At interaksjonene opprettholdes bidrar til dynamikker som må til for at livssykluser kan opprettholdes (NOU 2013: 10).

En annen sentral trussel mot artsmangfoldet er skadelige fremmede arter som tar over stedegne arters naturlige leveområder (St. meld. nr. 14 (2015-2016)). De kan fortrenge de lokale artene ved at de utkonkurrerer deres leveområder, kan krysse seg med dem og forringe det naturlige genetiske mangfoldet og spre sykdom og parasitter (NINA, u.å.). Artsdatabanken vurderer hvilken økologisk risiko de ikke naturlige hjemmehørende artene kan ha på norsk natur. Arter som skal ha vært fast reproduserende siden etter 1800 risikovurderes og kategoriseres etter hvilken risiko de har for å påvirke naturmangfoldet (Artsdatabanken, 2018b). Slik vurdering baseres på

tilgjengelig kunnskap, og kategoriseringen vil aldri bli hundre prosent. Forskriften om fremmede organismer krever at all aktivitet som kan føre til spredning av fremmede arter spres i naturen må opptre aktsomt (Miljødirektoratet, 2021).

## Forholdet mellom biologisk mangfold og økosystemtjenester.

Høyt biologisk mangfold gir en forsikring om at godene, tjenestene og produktene økosystemene sørger for oss mennesker holdes ved like (NOU 2013: 10). Systemet får flere buffere ved at flere arter kan dekke den samme funksjonen. For eksempel vil et mangfold av pollinerende arter være viktig for å unngå store negative ringvirkninger dersom en art skulle falle fra. En komponent i det urbane økosystemet er som oftest viktig for flere økosystemtjenester, og samspillet mellom ulike komponenter og tjenester gjør at økning av en økosystemkomponent vil virke positivt inn på flere tjenester (Lindhjelm & Sørheim, 2012). For eksempel vil en elv eller bekk i bylandskapet bidra til vannhåndtering, habitater for biologisk liv, rekreasjonsverdi, læringsarena og gi stedsidentitet (Lindhjelm & Sørheim, 2012). Den vil kunne bidra med både grunnleggende, regulerende, forsynende og kulturelle tjenester (NOU 2013: 10). Urbane områder med stort biologisk mangfold har potensiale til å produsere en bredde av økosystemtjenester (Lindhjelm & Sørheim, 2012).

Å verdsette økosystemene har en rekke utfordringer, og er grundig diskutert. Noen av synspunktene går ut på at sammenhengene i naturen og vår påvirkning er vanskelige å avdekke og forstå fullt ut. Samtidig er økosystemtjenestetilnærmingen spesielt menneskeorientert, mens naturen i seg selv har en iboende verdi uavhengig om den er til nytte for mennesker (NOU 2013: 10). Men begrepet kan være nyttig og gir redskap for bevisstgjøring om hvilke verdier mangfoldet har for oss og hva som kan bidra til å ivareta disse (NOU 2013: 10).

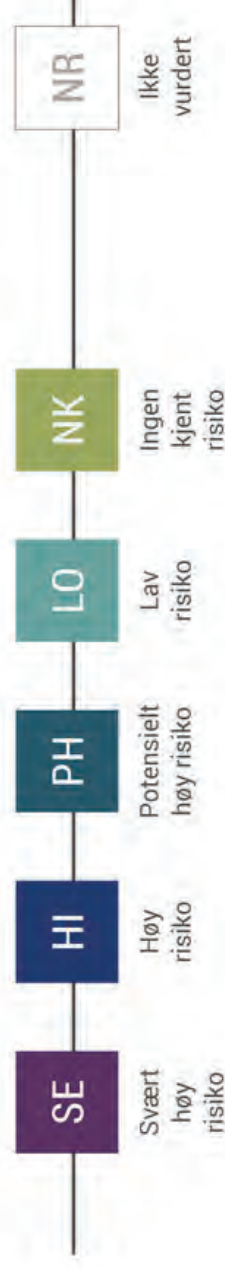
## Min oppsummering:

Det blir vesentlig å få til sterk stabil interaksjon mellom byens arealer for å bidra til å forbedre det biologiske mangfoldet.

Byens artssammensetning består både av lokale og innførte arter, slik sett er byens biologiske mangfold annerledes enn naturlige områder.

Det må unngås at prosjektet bidrar til å spre fremmede skadelige arter som kan påvirke naturmangfoldet negativt.

Økosystemtjenester er omdiskutert, men kan være et nyttig begrepsapparat for å verdsette hvilken betydning det biologiske mangfoldet har for oss mennesker.



Figur 4: Risikovurderte arter kategoriseres fra ingen kjent risiko (NK) til Svært høy risiko (SE)

## 2.2 Grøntstruktur for artsmangfold og folks fremkommelighet.

For at den nye gang- og sykkelveien skal fungere både for to av byens insekter og som en del av det større gang- og sykkelnettverket i Jessheim er det relevant å undersøke hva som ligger til grunn for at dette skal være mulig å få til.

### Grønnstruktur for artsmangfold

Effektive systemer av grøntområder kan oppnå målet om å ta vare på relativt stort artsmangfold, gjennom hele bykjernen, og ikke bare i de største grøntområdene. Restaurering og etablering av grønne flekker og anlegg kan fylle gapene mellom utkantene.

For å få til dette må man konsentrere seg om å

koble sammen de store naturområdene i nærheten

av bykjernen og skape funksjonelle korridorer eller

oppdelte stepping-stones. Korridorer er synlige

strukturelle koblinger som knytter et område til et

annet område lenger unna. Slike strukturer er viktige i

alle byer for å sikre at arter og mennesker kan bevege

seg på tvers av arealer (Forman, 2014b). Slik at kan

flere arter ankomme, overleve og trives i de urbane

grønne byrommene og berike de urbane bebygde

områdene (Forman, 2014b).

I boken Urban ecology – science of cities presenteres tre viktige nøkler til effektive grønne nettverk.

1. «Bevare større og viktige habitater nær det mest bebygde området. Disse vil fungere som populasjonskilder for ville arter.
2. Beholde og fordele mindre grøntarealer, grønne korridorer og små grønne flekker innenfor bevegelsesdistansen til nesten alle ville arter.
3. Designe grøntanlegg og korridorer slik at de kan forbedre artenes overlevelse og flyt mellom disse arealene.»

Hentet fra Urban ecology – science of cities av R.T.T.

Forman (2014c) s. 369.

Slik informasjon underbygger at det er sentralt

å koble både mindre grønne strukturer og større

mulige habitatsområder sammen med korridorer.

Utformingen på grøntanleggene og koblingene mellom

dem bør tilfredstille artenes krav til overlevelse og

bevegelsesmuligheter mellom dem.

Hva bidrar til at grønne korridorer skaper trivsel for mennesker?

For at grønne korridorer skal utformes til fordel

for folks bruk er det viktig at de virker attraktive

å ferdes gjennom. I folks hverdagsliv i byer og

tettsteder kan grønnkorridorer bli en del av det

«myke» transportsystemet samtidig som de kan virke

som arealer til rekreasjon i friluft. Sammenhenger til

rekreasjonssteder og møteplasser må prioriteres. De

bør anlegges slik at det blir lett og trygt å komme

seg mellom viktige funksjoner og møteplasser

og ut til omkringliggende større friluftsområder

(Miljødirektoratet, 2013). Å ivareta gode og brede

naturesammenhenger er det viktigste, men hva man

har mulighet til å få til kan variere. Utfordringene

kan være bebyggelse, kostnader, og at terrenget setter

begrensninger på bredden avaturesammenhenger

(Miljødirektoratet, 2014). Grønne korridorer bør være

bredere enn 50 meter, og helst ikke smalere enn 30

meter, dersom det er nødvendig på kortere strekninger.

Naturlig preg bør sikres langs smale strekninger.

Arealbredden, terrengformer og vegetasjon mot

bebyggelse og anlegg avgjør hvor bredt, attraktivt og

skjermet strekket oppleves. Det kan godt være rom

for opphold og turstier både der strekket oppleves

som åpent og i de mer skjermede delene. En måte å

videreføre det som allerede finnes av skjerming er

å unngå ny bebyggelse rett inn mot det grønne, og

heller la eksisterende skjermende vegetasjon få stå

(Miljødirektoratet, 2014).

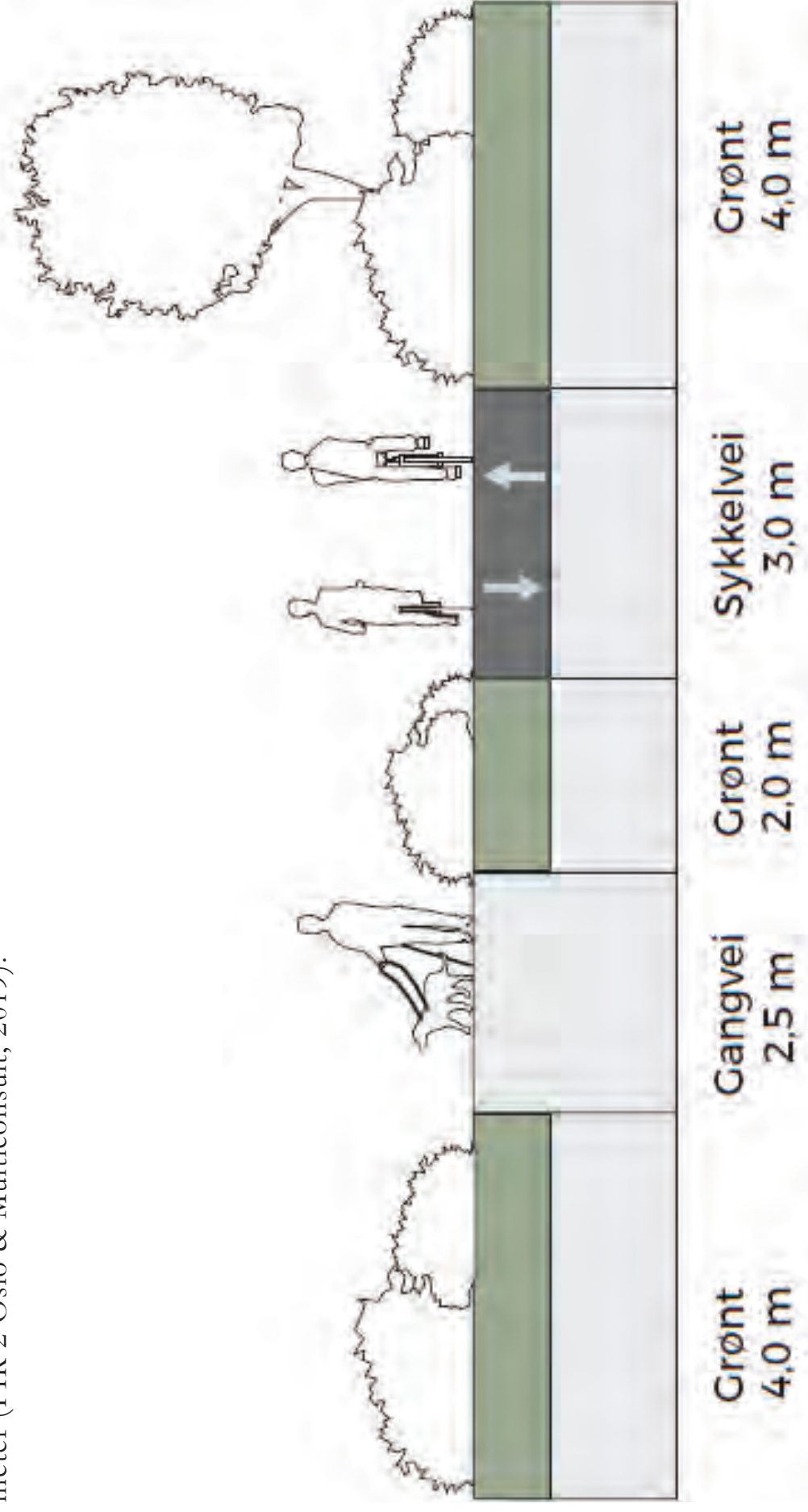
## Gang- og sykkelveier

Utformingen av gang- og sykkelveier som gjør det mulig å transportere seg gjennom de grønne korridorane er viktige ledd i å øke opplevelsen til brukerne, og nå målene om å øke gang og sykkelandelen av hverdagsreisene (Meld. St. 20 (2020-2021)). Jessheim prioriterer dette gjennom Mobilitets og byutviklingsstrategien ved å sette mål om å etablere og merke opp trygge under og overganger, sikre trygge krysningspunkter, brede tydelige fortau, og gangveier gjennom byens grøntdrag med tilstrekkelige grønne buffere (PIR 2 Oslo & Multiconsult, 2019). Det er videre definert at gangsonen skal ha 2,5 m bredde, mens sykkelsonen med sykling i begge retninger 3 meter (PIR 2 Oslo & Multiconsult, 2019).

Ut i fra Statens vegvesens vegnormaler som setter bestemmelsene for prosjektering av gang- og sykkelveier tilsvarende dette bredder dimensjonert for minst 300-750 syklende og mer enn 200 gående per time (Statens vegvesen, 2014). Et grunnlag som gir gode forhold for å møte målet om nullvekst i personbiltrafikken med stor befolkningsvekst. Jeg vil benytte meg av disse dimensjonerte breddene videre for gangsonen og sykkelveisonen i utformingsforslaget.

## Ti-minuttersbyen

Planprinsippet om at det skal finnes en god blanding av boliger, næring, fritidsaktiviteter, byrom og grøntområder innenfor ti minutter kalles nærhetsbyen. Prinsippet skal sørge for at en god blanding med funksjoner og formål skal nås raskt innenfor ti minutter, eller 1 km, som tilsvarende omtrent 10 minutters gåavstand. Folk er langt mer tilbøyelige til å velge å gå dersom det vi skal nå er innenfor en slik radius, og enda kortere for barn og eldre. I arealplanleggingen må dette ligge til grunn dersom vi skal nå målet om klimavennlig og folkehelsefremmende stedsutvikling. En viktig bestanddel i dette arbeidet er attraktive forbindelser mellom punktene (Kommunal og moderniseringsdepartementet, 2016).



## Hva kjenetegner en attraktiv forbindelse?

- Tilgang til ulike byrom med ulike kvaliteter og funksjoner.
- Grønne korridorer i nærheten av boligen, grønne forbindelser til parker og grøntområder, lekeplasser, sykkelparkering,
- Fortau med minimums 2 meter bredde og benker for hver 50. meter.
- Avklarte soner for gående og syklende.
- Unngå barrierer som støy, trafikkfarlige kryss, opplevd utrygghet, og steder det er vanskelig å orientere seg.
- Unngå kjedelige monotome øde strekninger som virker lite stimulerende på sansene.

Punktene er en egenprodusert syntese av innholdet i Byrom- en idehåndbok kapittel 2 fra Kommunal og moderniseringsdepartementet (2016).

Fig. 5: Prinsippsnitt av ønsket bredde på grønt belte i følge Mobilitets- og byutviklingsstrategien for Jessheim.

## Nærmiljøaktivitet som kulturelle økosystemtjenester

Mennesker kan nyttiggjøre seg av grønstrukturen i og rundt byene som del av friluftslivet og aktivitet i nærmiljøet. Disse områdene er viktige med tanke på rekreasjon, å koble av fra hverdagens stress. Folk foretrekker å oppholde seg i naturskjønne omgivelser, og naturelementer i byene gir assosiasjoner til estetisk vakker natur. Tilkoblingen til by og tettstedsnære skoger og utmarksområder bringer folk nærmere friluftsliv utøvelse som bidrar positivt til fysisk og psykisk helse, og viktig for folkehelsearbeidet (NOU 2013: 10).

### Hva tar jeg med videre?

Gang- og sykkelveien skal utformes til å bli en effektiv grønn korridor ved å koble sammen grønne arealer og mulige fremtidige habitater.

Samtidig skal gang- og sykkelveien innby til bruk for å transport og rekreasjon.

For å få til en effektiv innbyende gang- og sykkelvei må tilstrekkelig bredde på veien og dens kantsoner settes av for å få til mest mulig naturlige omgivelser.



Bred og trygg gang- og sykkelvei ved Gystadmarka skole, med typiske veikantarter i kantsonene

## 2.3 Insekter i byen

Generelt finnes et svært bredt spekter av insektstyper som kan trives i byområder.

**Alt fra humler, sommerfugler, øyenstikkere, edderkoppdyr, og snegler, for å nevne noen.**

I denne oppgaven fokuseres det på to av insektsartene som lever i nær tilknytning

til prosjektområdet, kløverhumle (**Bombus distinguenus**) og øyenstikkeren blågrønnlibelle (**aeshna cyanea**). Videre vil delkapittelet dreie seg om insektsmangfold i byer generelt, hvorfor noen arter listes som truede, og beskrive biologi og levevilkårene til fokusinsektene for oppgaven.

Byens insekter vil overleve og trives dersom de kan få dekket sine grunnleggende behov. De behøver alle tilstrekkelig med mat og vann, men også steder de kan oppfostre nye individer, samle krefter og få beskyttelse mot predatorer. Muligheten til å kunne bevege seg mellom de ulike stedene de kan få dekket sine behov, habitatsarealene, kan regnes som et fjerde behov. At artene kan bevege seg fritt er særlig viktig i fragmenterte landskap der foretrukne habitater oftest er mer spredt enn i store sammenhengende arealer (Forman, 2014f). Byområdene er hovedsakelig dominert av insektartene med god evne til å danne populasjoner. Grunnen kan være at de er tilpasset et bredt spekter av miljøbetingelser og kan utnytte stor variasjon av ressurser, og nærmer seg det man kan kalle en generalistart (Forman, 2014f) (Hjermann & Lee, 2020). Spesialistartene har det vanskeligere i møte med de hyppige endringene som foregår i byene. De er tilpasset smalere nisjer enn de mer generaliserte artene (Lee & Hjermann, 2020). De fleste arter er verken eller, men befinner seg på et spekter mellom de ytterpunktene, som også stemmer for kløverhumlen og blågrønnlibellens del på hver sin måte. Dette kommer tydeligere frem under beskrivelsen av de to artene.

Metapopulasjonsteorien

Som forklart tidligere er det å tilrettelegge for bevegelse mellom omkringliggende store habitater og grøntarealer som habitater innenfor det begrensede byområdet avgjørende for å opprettholde et arts mangfold (Forman, 2014b). Dette kan forklares ut ifra metapopulasjonsteorien. Den legger vekt på at metapopulasjonen av en art, det vil si samlingen av alle nærliggende populasjoner, kan opprettholdes ved sporadisk spredning mellom habitatene. Dersom det er balanse mellom ekstinksjon og kolonisering av underhabitatene. Noen habitater kan stå tomme en stund, men kan koloniseres av individer fra en større nærliggende populasjon dersom de har mulighet til å spre seg dit med tiden (Hjermann, 2022). En stor og sunn populasjon kan opprettholdes over tid dersom artene har mulighet til å opprettholde bevegelsesforbindelser mellom større og mindre bestander hvor individer kan migrere og emigrere mellom (Collinge, 2009).

Fokusinsektene for oppgaven

Problemstillingen for oppgaven skal besvare hvordan kantsonene langs den fremtidige gang- og sykkelveien kan utformes med kantsoner som habitater for to av Jessheims flyvende insektsarter, kløverhumlen (**Bombus distinguenus**) og blågrønnlibellen (**Aeshna cyanea**). De har begge viktige roller i økosystemet og bidrar til leveranse av økosystemtjenester på hver sin måte. Kløverhumlen er en pollinerende art, mens øyenstikkeren kan regnes som en indikator på kvaliteten av ferskvannsmiljøer.

Pollinerende insekter bidrar positivt til vår velferd ved å levere regulerende økosystemtjenester, ved å regulere pollinering, som igjen bidrar til grunnlaget for matproduksjon (NOU 2013: 10). Akkurat hvor mye dette gjelder i kroner og øre er ikke fastslått for Norge, men de bidrar til pollinering for produksjon av bær, frukt og oljevekster, og deres tilstedeværelse bidrar til å øke avlingene. Genetisk mangfold av viltvoksende planter som polli-natorene bidrar til å spre er avgjørende kilder når nye plantesorter skal dyrkes frem til matproduksjon og som forplanter for husdyra (NOU 2013: 10). I følge Nasjonal pollinatorstrategi er store deler av de 90% av verdens blomster som er avhengige av pollinering via dyrevektorer avhengige av insekter, i Norge regnes det røflig at omtrent 1000 viltvoksende planter trenger insektpollinatorer (Departementene, 2018).

I sammenheng med vannets kretsløp og leveranse av regulerende økosystemtjenester kan øyenstikkerne si noe noe om kvaliteten på vannet i byen. Arten trekkes frem som nyttige bioindikatorer fordi de er sensitive for menneskeskapt miljøendringer, som forurensning og ubalanser i økosystemet. Dersom det finnes øyenstikkere i de urbane vannmiljøene kan det indikere om vannkvaliteten er ok, og om det kan være forhold som gir livsgrunnlag for annet liv der også (Baldersheim, 2020).



**Figur 6: Kløverhumle -**  
*Bombus distinguendus*

## Biologi og habitat

Kløverhumlen har til felles med de andre humleartene i Norge at de lever som ettårige samfunn. Dronninghumlen befruktes og overvintrer i bol under bakken eller i et forlatt fuglereir. Der ruger hun på eggcellene som etter hvert klekkes inne i bolet. For å få til dette er dronningen avhengig av å kunne holde stabilt høy kroppstemperatur for å ruge på de etter hvert forpuppede larvene. Boltemperaturen bør ligge på rundt 30 grader, og dronningen trenger tilstrekkelig med karbohydrater fra plantenektar, og god nok isolasjon til at varmen ikke forsvinner. De kan ventilere eventuell overskuddsvarme med å vifte med vingene (Ødegaard et al., 2013).

Kløverhumlen er en langtunget bie, som gjør dem avhengige pollen og nektar fra blomster med kronrør som passer godt med tungen (Norsk rødliste for arter 2021, 2021). Særlig planter fra erteblomstfamilien (fabaceae) som rødkløver har godt med proteinrikt pollen de lett kan få tak i (Øystein Røsek et al., 2016). Andre gode næringsplanter er arter i lyngfamilien (Ericaceae), leppeblomstfamilien (La-miaceae), kurvplantefamilien (Asteraceae) og rosefamilien (Rosaceae). Kløverhumlen er observert i mange typer habitater, der det vokser rikelig med de foretrukne planteartene, og en variasjon som dekker næringstilgang i løpet av hele deres flyvesesong. I rapporten *Faglig grunnlag for handlingsplan for kløverhumle Bombus distinguendus* (...). (Ødegaard et al., 2013) s.26-27, trekkes følgende plantearter frem som viktige næringsplanter for kløverhumla.

## Kløverhumlen

Kløverhumla tilhører humleslekta, som er av de mest effektive pollinatorene (Departementene, 2018; Frode Ødegaard et al., 2016). En rekke insekter bestøver blomster ved å transportere pollenkorn fra støvbærer til arr mellom blomsterindivider, eller på samme blomst, og bidrar til produksjon av nye frø og frukter (Departementene, 2018). Mange planter er avhengige av pollinering ved hjelp fra insekter og insekter avhengige av næringen fra plantene, en viktig symbiose for det biologiske mangfoldet og økosystemers stabilitet (Totland et al., 201). Plantene tjener på at de får spredt sitt genmateriale videre, mens humlene kan forsyne seg av både nektar som gir næring til de voksne individene, og proteinet i pollenet gir nødvendige byggeklosser for larvene i vekst.

**Rødkløver**  
**Åkertistel**  
**Kvassdå**  
**Alsikkekløver**  
**Skogkløver**  
**Hvitkløver**  
**Fagerknoppurt**  
**Ormehode**  
**Fuglevikke**  
**Tistler**  
**Rødknapp**  
**Blåknapp**  
**Selje**  
**Vier**

## Fruktrær og busker

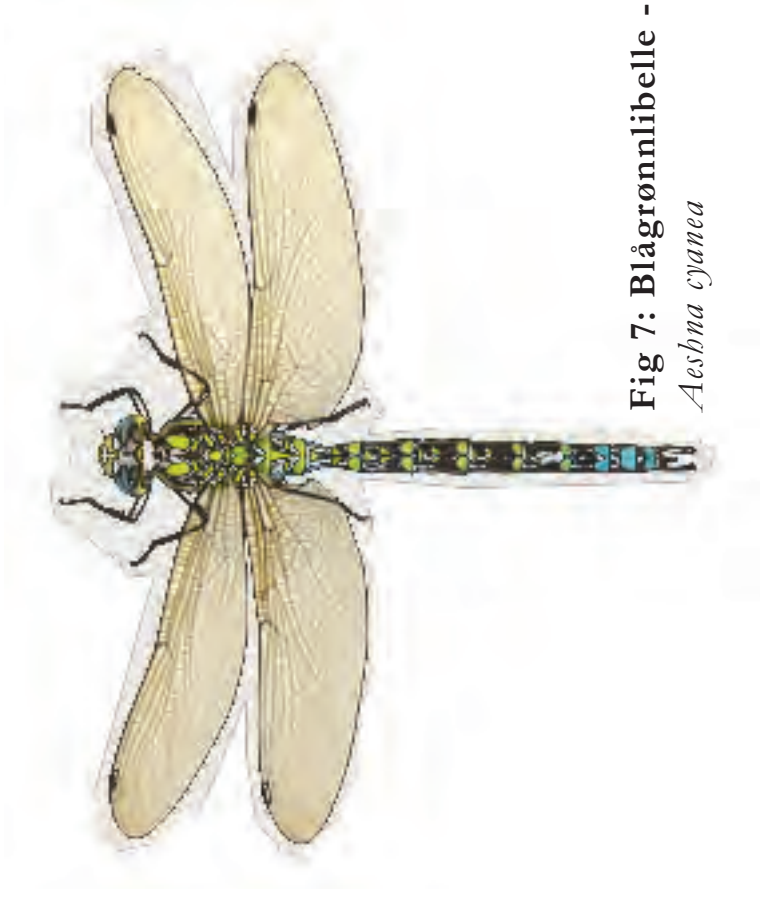
## Hvordan kan vi redde kløverhumlene?

Kløverhumlen er vurdert som sterkt truet (EN) i Norsk rødliste for arter fra Den er fortsatt relativt vidt utbredt, men bestanden vurderes som fragmentert fordi egnede habitater blir mer og mer isolerte i landskapet 2021 (Norsk rødliste for arter 2021, 2021). Dette kommer av opphør av eldre slåttemarker og skrotemark, og færre egnede kantsoner. Men også utbredelse av fremmede arter som utkonkurrerer viktige næringsplanter (Norsk rødliste for arter 2021, 2021a). Det faglige grunnlaget for handlingsplan for kløverhumler (Ødegaard, 2011) anbefaler fokus på nok arealer til restaurering og etablering av habitater med korridorer mellom. Dette innebærer fokus på næringsplanter, bolplasser, steder for overvintring, og langvarig gunstig skjøtsel av arealene. Nasjonal strategi for å sikre mangfold av villbier og oppfølgende tiltaksplan fra 2021 presenterer også en rekke tiltak for å sikre gode leveområder for villbiene. Her trekkes tilskudd til regionalt tilpassede frøblandinger som et av tiltakene (Departementene, 2018) (Regjeringen, 2021).

## Øyenstikkere

Øyenstikkere er vanlige insekter i Norge, også i bymiljøer der det er ferskvannssystemer (Mauseth, 2018). Dette er en art som er grundig forsket på tidligere, og jeg vil presentere egenskaper som er interessante å kunne noe om innenfor oppgavens omfang og tidsramme.

Øyenstikkere er alle rovdyr og avhengige av ferskvann gjennom hele livsløpet. Eggene legges i eller i tilknytning til bunnsbunnet til vannkilden eller i plantene som vokser i vannkanten. Eggene klekkes til nymfer, som jakter på byttedyr på bunn eller svømmende i vannet. Når nymfen har vokst seg stor nok klatrer den opp på en plante for å skifte ham til fullvoksen øyenstikker. Deretter beveger den seg bort fra vannkanten og utvikles til kjønnsmodne individer. Det er da de får sine karakteristiske kjønnsesifikke fargetegninger, som vi lett kan kjenne igjen. (Hallvard Elven et al., 2018). Blågrønnlibellen som er i fokus for denne oppgaven er identifisert ut i fra de blå og grønne fargetegningene ved bruk av artsdatabankens nøkkel for bestemmelse av øyenstikkerart (Elven, 2018).



**Fig 7: Blågrønnlibelle -**  
*Aeshna cyanea*

## Vegetasjon i kantene

Vegetasjonen har stor betydning på øyenstikkerens liv. De de voksne øyenstikkerne bruker vegetasjonen i vannkanten til å legge egg i plantestenglene ved foryngelsen. Mens de drar nytte av plantene til jakten på mat ved å gjemme seg inne blant stengler og blader mens de venter på et passende bytte. Og som skjulested mot rovfugler og andre predatorer som er ute etter dem selv (Mauseth, 2018). Som predatorer har de en viktig rolle i økosystemet, og interagerer både med vannlevende og landlevende organismer, gjennom hele livsløpet (Villalobos-Jimenez et al., 2016). Og bidrar til å regulere bestander av mindre insekter langs vassdrag

## Blågrønnlibellen

Blågrønnlibellen er mellom 71-74 mm lang, med et 97-110 mm langt vingespenn, og er med dette ganske stor og lett å få øye på. Hannen har karakteristisk mosaikkmønster i gulgrønt til blått fra hodet til halen, mens hunnen er mørkebrun med mer gulgrønne til blågrønne flekker i samme mønster. Arten er en sterk flyver som raskt kan kolonisere en rekke ulike forekomster med. Hannene jakter i kantene av dammer og vannhull der det vokser en del vegetasjon, mens hunnene er vanskeligere å få øye på (Artsdatabanken, 2020).

## Hva gjør jeg videre?

For å gjøre endringer som kan bidra til å gjøre kantsonene langs gang- og sykkelveien til habitater for insektene bør jeg se nærmere på deres tilknytning til Jessheim, og tilstanden til vegetasjon og vann i tilknytning til prosjektområdet.





## 2.4 Habitater i byen

**I dette delkapitlet delen skal jeg gå inn på de ulike habitaterne som befinner seg langs prosjektområdet og som kan knyttes til fokusinsektene for oppgaven. Alle de fire artene har til felles at de er tilpasset miljøet som finnes i kantene mellom ulike arealtyper, særlig i veikanter, vannkanter og skogskanter.**

### Veier og veikanter

En trafikkert vei kan både spille positivt og negativt inn på interaksjonene i et område. Veier fragmenterer arealer og kan bli barrierer mellom habitater dersom artene ikke lenger klarer å bevege seg mellom dem. Veiene kan også forminske habitater som fører til at populasjonene blir mindre og mer spredt i landskapet. Dette gjør populasjonene ustabile og kan bli preget av innavl som resulterer i svakere og mulig sterile avkom, og tap av genetisk mangfold (Forman, 2014b). Men veikantene kan også tilby variasjon og mangfold av næringsplanter viktige for mange insekter (Auestad et al., 2000).

Veikantene er ofte artsrike, og det er stor naturlig variasjon i floraen som strekker seg langs veiene i Norge. Plantesammensetningen varierer etter hvilke arealer veien grenser til, frøbankene på stedet og miljøvariasjonen langs veien. For eksempel vil busker og trær gi skygge, rennende vann gi fukt, som gir grobunn for andre arter enn om veikanten er helt lysåpen. Langs fylkesveiene i Østfold har det blitt funnet hele 584 ulike plantearter, flere av dem rødlistede (Båtvik et al., 2001), og kartlegging av veikanter regnes som en sentral del av å tiltakene for å øke kunnskapsgrunnlaget om pollinerende insekter (Regjeringen, 2021).

Veikanter med engpreg har vist seg å være de mest artsrike, og består både av vanlige og sjeldne arter (Auestad et al., 2000). Mange plantearter som knyttes til tørre voksesteder trives godt i veikantene på grunn av de gode solforholdene som gjerne er her, og fordi massene som brukes dreneres godt. Dette kan ligne forholdene på lysåpne enger, som det blir færre av i takt med urbanisering og intensivering av jordbruket (Auestad et al., 2000). Dermed at veikantene med slike vekstforhold være av de siste levestedene for plantearter, og ikke minst insekter, som tidligere var vanlige på slåttemarkene ved eldre jordbruksvirksomhet (Miljødirektoratet, 2014b).

En studie fra 2022 konkluderer med at at de

pollinerende insektene de undersøkte, ble sterkest påvirket av bredden på veien når deres bevegelser ble undersøkt (Dániel Ferreira et al.). De unngår å krysse veiens overflate. Hvor lett det er for insektene å oppfatte mulige habitater på den andre siden av veien og om de klarer å bedømme attraktiviteten har mye å si. De foreslår at første steg mot å opprettholde funksjonelle forbindelser er å unngå å konstruere nye veier som blir barrierer i landskapet.

Videre konkluderer studien med at hvor hyppig insektene krysset veiene var større når habitatskvaliteten på den siden av veien der de befant seg var lav. Veikanter med høy kvalitet øker den funksjonelle forbindelser ved å forhindre at de kjøres på og dør. Mange forhold er likevel ikke forstått fullt ut, og vil nødvendigvis ikke gjelde for alle pollinerende arter. Det foreslås derfor at veikanter og grøftehabitater bør planlegges og skjøttes for å forbedre artsmangfold av planter ved å så lokale arter, redusere klipping gjennom vekstsesongen og fjerne avkappet innen adekvat tid (Dániel Ferreira et al., 2022)

### Hvordan etablere nye artsrike veikanter?

Å plante eller så frø fra lokalt plantemateriale kan være en måte å revegetere veikanter på. Å benytte stedeget plantemateriale og frø er innsatskrevende, og knyttes helst til mindre tiltak med helt spesielle formål (Hagen & Skrindo, 2010). Dette er nok et tids- og innsatskrevende arbeid, men kan gi stor variasjon av lokale arter. Frø må samles inn og lagres, noe som må tilpasses planteartens frømodningstidspunkt og frøenes spiringssegenskaper. Fordelen er at slikt plantemateriale vil være tilpasset stedets miljøforhold. En annen metode som kan benyttes er å samle inn frø og oppformere nye stiklinger. Dette gir mer umiddelbar effekt ettersom plantene som er oppformert i veksthus kan plantes direkte ut (Hagen & Skrindo, 2010). I byer og tettsteder kan man være mindre streng med om den nye vegetasjonen er helt stedeget. Men man bør unngå å bruke arter som utgjør økologisk risiko og listet i fremmedartslista (Hagen & Skrindo, 2010).

Jordmassene bør ikke være for næringsrike eller inneholde plantemateriale som kan utkonkurrere engartene. Ved restaurering der det allerede er vegetert eller ligger jordmasser med fremmed plantemateriale i kan det være nødvendig å sprøyte disse for å unngå spiring av disse (Ødegaard et al., 2013). Skjøtselstilak er viktige for å lykkes med artsrike veikanter. Å slå enga årlig gir innslipp av lys ned til jorda og gjør forholdene bedre for mangfoldet av engarter. Slått en til to ganger i året vil være tilstrekkelig (Auestad & Rydgren, 2014). Slått bør ikke foregå før sent, akkurat presist tidspunkt er vanskelig å angi. Det foreslås at ved tidlig slått bør man la de lavtvoksende artene stå, ved å unngå å kutte for lavt (0,25m over bakken) (Fylkesmannen i Oslo og Akershus, 2018). Etter 1. september vil det meste av frøsetningen til næringsplantene ha foregått, og slått kan godt foregå etter dette. Man bør også være forsiktig med å slå på tidspunkter av døgnet og værforhold når humlene er svært aktive, eller å trække ned bolplasser under arbeidet (Ødegaard et al., 2013). Sprøyting av plantevernmidler og gjødsling vil ødelegge artsvariasjonen, og humler har vist seg å bli sterkt påvirket av særlig plantevernmidler. Gjødsling gir bedre konkurransevilkår for kraftigvoksende arter som utkonkurrerer for eksempel kløverblomster. Og det har vist seg at noen plantevernmidler er giftige for humler, eller påvirke atferden deres (Ødegaard et al., 2013).

## Bekker i byen

En bekk kan karakteriseres som et mindre vannløp, som på sin vei løper ut i større vannkilder som innsjøer, og større elver før vannet renner ut i havet (Bolstad & Lilleøren, 2020). De økologiske forholdene i og rundt bybekkene påvirkes av forhold som vannkvalitet, vannmengde, og hvilke habitatsbetingelser som finnes langs bekkeløpet, som igjen påvirkes av det som foregår i arealene som grenser til bekken. De er særlig utsatt for eksponering av forurensende partikler og avfall, både direkte og indirekte gjennom partikler som dras med overvannet over store andeler harde overflater, parkeringsplasser ol. (Forman, 2014d). I Oslo ble det vanlig å legge disse i rør for å føre vannet effektivt vekk og frigjøre arealer (Vann- og avløpsetaten, 2015), slik som man også kan se tegn på i prosjektområdet som blir nærmere presentert i del 3 av denne oppgaven. At vannet går i rør under bakken begrenser bekkens vannregulerende funksjon og fjerner det som skulle vært av bekkkantens vegetasjon (Vann- og avløpsetaten, 2015) (Forman, 2014d).

Kantvegetasjon langs bekker, enten den er naturlig eller et semi-naturlig dekke, er det som spiller størst rolle for det økologiske samspeillet. Plantene bidrar blant annet til dødt organisk materiale som brytes ned av nedbrytere og frigjør næring. Landlevende små insekter tilknyttet plantene blir viktige næringskilder for predatorer, slik som øyenstikkere som jakter i

vannkanten. Videre vil særlig større busker og trær i kantsonene bidra til friksjon, filtrering og lagring av vann i jorda som virker regulerende på vannmengden, men også skygge og større variasjon av mikrohabitater i døde eldre trær som blir liggende og råtne (Forman, 2014d).

## Gjenåpne bekker – stor verdi for biologisk mangfold og økosystemtjenester i byene

Ved planlegging av nye områder bør man undersøke mulighetene for å gjenåpne grøfter eller bekker. Eksisterende grøfter eller bekker kan bli et bærende element og felles ressurs som habitat, rekreasjon og overvannshåndtering (Lindholm & Bjerkholt, 2018). Formen og materialene til det nye bekkeløpet har mye å si, både for økologien og for håndteringen av flom. Naturlike løp med myke linjer, bunnsubstrat og kantvegetasjon gir bedre utveksling av vann og næringsstoffer nedover i jorda og til grunnvannet. Samtidig som dette kan gi flere viker som blir naturlige oppholdssteder for dyrelivet (Vann- og avløpsetaten, 2015).

Arter man kan forvente i slike vannmiljøer er først og fremst begrenset av hvilke arter som forekommer innenfor deres bevegelsesradius, og om det nye miljøet tilfredstiller deres behov for livsmiljø (Hauge, 2006). Vegetasjon i og langs kantene er vesentlig for tilrettelegging av habitater for insekter, mens større og mindre dammer kan bidra til større variasjon av

habitater langs løpet (Vann- og avløpsetaten, 2015) (Hauge, 2006).

Et «friskt» og levende bekkeløp vil også bidra til en rikere opplevelse av bymiljøet. Folk tiltrekkes gjerne vannmiljøer der de kan sette seg ned eller la seg bli fascinert av det rennende vannet og livet rundt. For mange blir dette en del av det hverdagslige friluftslivet i byen (Vann- og avløpsetaten, 2015).

Gjenåpnede bekker blir viktige investeringer mot å redusere problemer med overvannshåndtering og flomhendelser for fremtiden. En åpen rennende bekk vil øke infiltrasjonskapasiteten og bli en sikker flomvei dersom dette tas med i beregningen (Lindholm & Bjerkholt, 2018).



## Parker og gressplener

Artsmangfoldet har vist seg å være lavest i opparbeidede parker, arealer med mye prydvegetasjon, og arealer med intens aktivitet, slik som er vanlig i indre bykjerne og i områder der det bor flest mennesker (Forman, 2014c). Mer forlatte arealer der naturen har fått fritt spillerom er på den andre siden av skalaen. Ruderatmark, skogsskanter og gamle grøfter har gjerne et større arts mangfold av planter på grunn av mindre forstyrrelser og dermed mer stabile samfunn. Men slike sammenhenger vil avhenge av hvor man undersøker (Forman, 2014c).

Gressplener er et svært typisk innslag i store til små grøntanlegg, og gjør anleggene oversiktlige og fine å gå og leke på, og vår kultur har tilegnet oss mye kunnskap og erfaring som gjør det enkelt og anvendelig å anlegge pene gressflater (Dybdal, 2017). Men gressplene bidrar lite til det biologiske mangfoldet, av flere grunner. Hyppig klipping, gjødsling, og bruk av pesticider gjør at de karakteriseres som intensive vegetasjonstyper. Gressplenblandinger settes sammen av arter som velges ut på bakgrunn av at de er svært produktive, dominerende arter som kan vokse omtrent på alle typer jordlag. Selv om plenene kan ha en rik artssammensetning i mange tilfeller, bidrar den intensive pleien til å glatte ut dette mangfoldet. Bruk av pesticider vil fjerne spontantvoksende «ugress» som bidrar til mangfoldet. Midler mot ulike typer av gressets skadegjørere vil ta knekken på

mikrolivet under gressoverflaten. Noen pesticider og insektmidler blir værende over lengre tid, og flyter nedover jordlagene med vann fra vanningsanlegg og regnvann nedover til grunnvannet. Derfra flyter stoffene videre til innsjøer og andre vannforekomster og vil kunne påvirke insektliv og forringe matkildene til ferskvannsfisk og andre vannlevende dyr (Forman, 2014b). Det gir uheldige konsekvenser for produksjon av nytt organisk materiale og ubalanserte forhold av tilgjengelige næringsstoffer for andre planter (Forman, 2014b).

Plener blir i enkelte tilfeller omtalt som ørkener for de pollinerende insektene. Med til sammen stor utstrekning av arealer uten mat og tilholdssteder. Kanskje kan det med stor fordel for det biologiske mangfoldet i byene brukes andre alternativer til gressplener på grøntarealer, som både er ressurseffektive og insektvennlige (Sverdrup-Thygeson, 2018).

## Oppsummering

Frøblandinger kan brukes til skape artsrike veikanter.

Skjøtselstilak som å vente med slåtten av veikantene, og unngå bruk av sprøytemidler og gjødsling er viktig for å etablere og opprettholde artsrike veikanter.

Gjenåpning av lukkede rørsystemer bør utformes som mulige habitater for fokusinsektene, og by på opplevelsesmuligheter for folk.

Jeg bør beregne hvor stor plass åpning av bekken vil kreve for å kunne håndtere en eventuell stor flomhendelse.

Gressplener er praktiske for folk, men gir lite næring og tilholdssteder for insektliv eller plantemangfold.



## 2.5 Referanseprosjekter

Denne delen presenterer tre referanseprosjekter som har bidratt til å finne praktiske løsninger på hvordan man kan utforme kantsoner med biologisk mangfold langs gang- og sykkelveien.

Flerartslig stedsutvikling, Oslo

Den grønne sti, København

# Flerartslig stedsutvikling på Kongshavn

Hvor: Kongshavn, Oslo

Av: Cecilie Sachs Olsen og Elin Tanding Sørensen.

Publisert av:

By og regionsforskningsinstituttet NIBR OsloMet – storbyuniversitetet.

## Intro

Prosjektets formål er å tenke stedsutvikling fra et flerartslig perspektiv, for å sikre gode levevilkår for flere arter enn oss mennesker. Byutviklingen bør romme sterkere bevissthet og utforskning om hvordan utbygging og arealbruksendringer kan bidra til å bevare, restaurere og skape levedyktige økosystemer (Olsen & Sørensen, 2021).

## Artenes Rådslagning - kunstnerisk tilnærming til flerartslig perspektiv

Da prosjektet ble gjennomført på Kongshavn i Oslo ble deltakere fra mange ulike fagfelt og aldre invitert til å delta på Artenes Rådslagning. En medvirkningsprosess der deltakerne skulle forsøke å lytte til området. Først gjennom lydvandring der de fikk oppleve naturlydene som blir ellers blir overdøvd av trafikkstøy. Deretter skulle deltakerne på vegne av en art de oppdaget og fattet interesse for ta stilling til medvirkningsspørsmål på vegne av arten. Målet var å aktivt sette seg inn i planter, dyr og bergarters mulige oppfattelse av stedet, og fremme interessene deres. Medvirkningsspørsmål som «hva skal stedet brukes til?» og «hva slags behov bør stedet fylle?» ble stilt (Olsen & Sørensen, 2021).

## Hva tar jeg med videre?

Videre i prosjektet skal jeg anvende denne kreative formen for medvirkning for å bedre forstå hva insektene har behov for, og hva jeg kan klare å dekke innenfor prosjektet. Det vil være relevant å stille spørsmål som gir svar på hvilke behov de har for gode levesteder, og hvilke faktorer som bidrar til at insektene kan finne det attraktivt å bruke kantsonene.

Medvirkning med ”svanen” på Kongshavn, hentet fra Olsen & Sørensen (2021).

spørsmålet som ble stilt var:

«Hva skal stedet brukes til?»

«Dette liker vi! Vi trenger virkelig steder hvor vi kan være i fred for menneskene – særlig nå mens ungene er små. Plantene er maten vår, så da må man i hvert fall ikke fjerne det som nå er grønt her.

*Vi bekker på bakken og bygger reder av siv og kvister så vår kampsak er at vegetasjonen er variert her, også i sjøen.»*



Figur 9: Svane



Figur 8: Collage

## Grønn gang- og sykkelsti i København

København er en av verdens mest anerkjente sykkelbyer, med topp resome som progressiv utvikler av kommunens sykkelsystemer (Brady, 2019). Kommunen anser det som en viktig oppgave å skape sammenhenger på tvers av byen og et et viktig satsingsfelt er de grønne sykkelrutene (Københavns Kommune, 2014) . De legges til rette for litt lavere tempo og mer naturopplevelse sammenlignet med de effektive supersykelrutene som tar folk raskest mulig fra A til B (Københavns Kommune, (u.å). Stisekvensene anlegges etappevis ved at man oppgraderer delstykker som kan passe inn i det grønne nettverket. Et viktig poeng er at disse sykkelrutene skal være trygge og barnevennlige, for å legge til rette for at også neste generasjon skal fra barndommen av ha sykkel som sitt naturlige fremkomstmiddel i byen (Københavns Kommune, (u.å).

Den grønne sti - Nørrebro-ruten  
Nørrebro-ruten, også kalt Den grønne sti, forbinder Fredriksberg bydel til det mer sentrale Nørrebro området i København. Ruten er anlagt i langs nedlagt togtrase for godstog (Københavns Kommune, 2015). Ruten knytter sammen plasser som parker, leke- og aktivitetsplasser, spisesteder og besøksgård sammen. De myke trafikantene ledes gjennom grønne omgivelser atskilt fra kjørebane, samtidig som den har gode forbindelser til tog og metrostasjonene i nærheten.

### Brukerundersøkelse

Gjennom en brukerundersøkelse København kommune har gjort rapporterer brukerne at de er særlig fornøyde med at ruten oppleves som romslig og man kan oppleve urbane hager, og steder å stoppe opp og slappe av. Syklistene verdsetter at den er enkel å sykle på, uten humper i veien. Fotgjengerne setter pris på at de har sin egen trase, på en så populær strekning, slik at de ikke er til hinder for syklistene. Der det er god oppmerking inn mot kryss over biltrafikk bidrar dette til å gjøre opplevelsen trygg. Overgangene etterspørres å være brede nok til å romme både foreldre og barn som ferdes sammen (Københavns Kommune, 2015).

Nyttige erfaringer fra befaring november 2021  
Syklist og gående har hver sin oppmerkede sti, som i store deler av løypen går separat av vegetasjon, som busker og høye trær.

Vegetasjonen er en blanding av vanlige danske arter, som spisslønn og eføy, men hoveddelen av trær og busker er antagelig plantede kultiverte slag, som gir et variert uttrykk. Rutens bredde, fra ytterkantene av den grønne sonen, varierer fra 30-35 m på det smaleste. Smalere partier har ofte vegeterte vegger eller høy kantvegetasjon som bidrar til å gjøre opplevelsen intim og trygg. Partiene som oppleves brede har enten større parkrom eller glir mer ut i bebyggelsen rundt. Det finnes også mindre lommer med trimapparater og mindre lekeplasser, langs stien som inviterer til stopp og utforskning. Breddene på gangsonen er om lag 2 meter, mens sykkelsonen er 2x2 m. Broforbindelsen Åbuen som går over trafikkerte Ågade, holder samme bredde for de gående og syklende som stien for øvrig, uten annen trafikk. Når man skal over trafikkerte veier et par steder, er det enkelt å forstå hvor og når man skal krysse veien. Variasjonen av rom og at man prioriteres som både syklist og gående uten barrierer gjør dette prosjektet spennende å ta med videre.

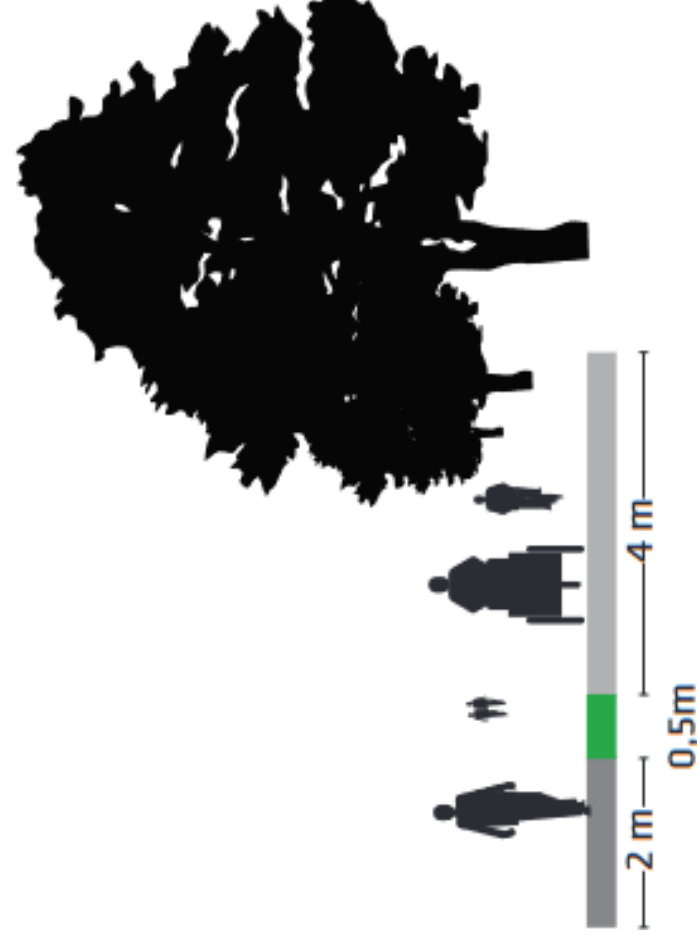
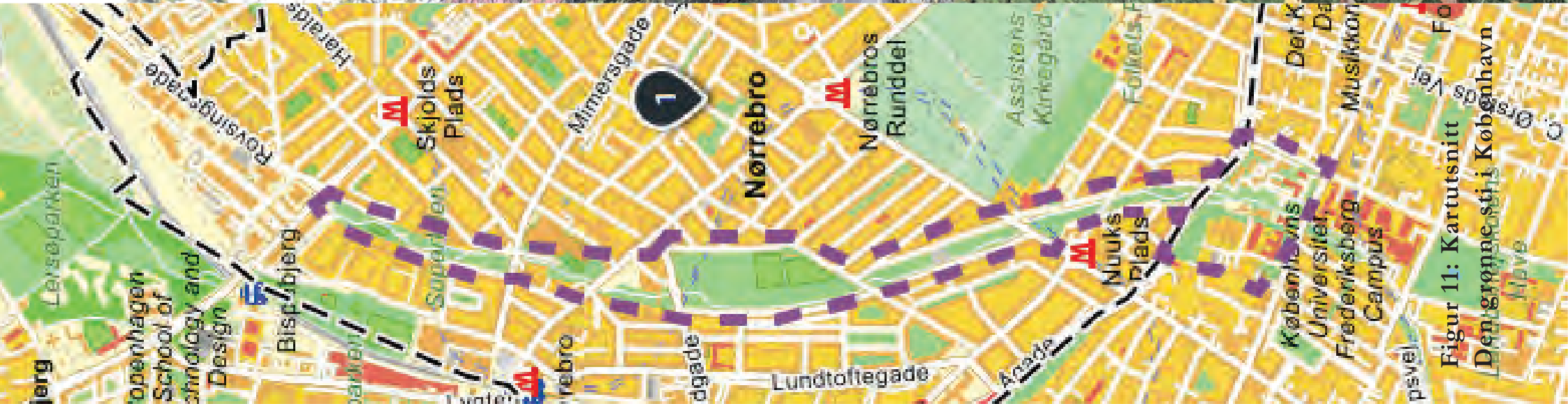


Fig. 10: Prinsipsnitt for tverrprofil for grønne sykkelruter i København





Billedet viser eksempel på tværprofil på tverrprofil med bred midtbuffer

Figur 11: Kartudsnit af Den grønne sti i København

# SITUASJONSBESKRIVELSE OG LØSNINGSFORSLAG

Denne delen presenterer først registreringer og analyser om eksisterende situasjon i Jessheim og for prosjektområdet spesielt. Deretter presenteres løsningsforslag med overordnet konsept og grep for prosjektområdet. Avslutningsvis presenteres prosjektområdets fem delsekvenser for seg successivt fra 1 til 5.



### 3.1 Fortid - nåtid - fremtid

Jessheim by har vokst frem fra et tidligere skogs- og jordbrukslandskap til en rasktvoksende by som stadig er i endring. I dette delkapittelet presenterer jeg sentrale endringer som har skjedd i Jessheim frem til i dag og hvilke planer og endringer som foreligger for fremtiden rundt prosjektområdet.

#### Fortid

Jessheim har ekspandert mye siden Kongevegen mot Trondheim ble anlagt øst for byen på 1600-tallet.

Byen ligger i det som over mange hundre år har vært et fruktbart jordbrukslandskap (Ullensaker kommune, 2012). I 1854 ble hovedbanen etablert med stasjon i Jessheim, den gang hetende Trøgstad stasjon.

Etter åpningen av hovedbanen har det vokst frem industri, næring og bebyggelse rundt stasjonen. Fra mellomkrigstiden og videre etter 2. verdenskrig mot 1960-årene tok veksten seg virkelig opp. Boligområder ble etablert på tidligere jorder eller skogsområder og det ekspanderte med mer trafikk, sosial infrastruktur, næring og handel i og rundt sentrum. Byen ble gradvis mer en handel- og service-by enn basert på skog og jordbruk.

Når man ser på hva prosjektområdet tidligere har bestått av er det interessant å se at store deler av arealene øst for jernbanelinjen bestod av åpent bekkeløp, trolig grøftet for drenering i forbindelse med skogsdrift eller annen virksomhet. Arealene har lenge vært preget av menneskelig drift og infrastruktur.

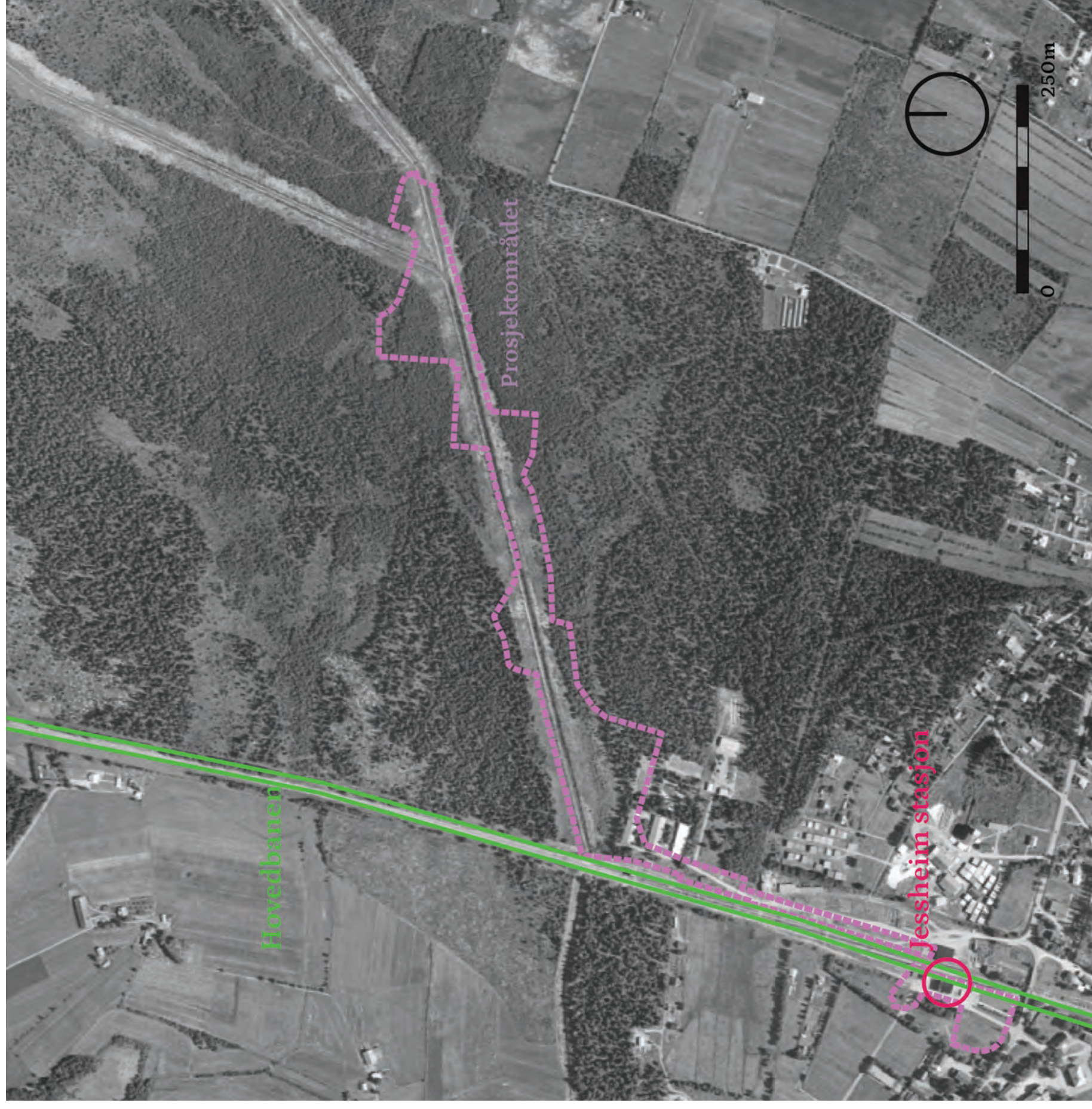


Fig. 12 : Flyfoto over prosjektområdet anno 1953. Med prosjektområdet, hovedbanen og jessheim stasjon markert.



## Nåtid

Jessheim næringspark vokste frem på nordøstsiden av jernbanelinjen mot slutten av 1970-tallet. Her dominerer bilhandel, bilorienterte næringer og andre plasskrevende bedrifter. Fra 1990-tallet frem til i dag har Oslo lufthavn Gardermoen ført til sterk vekst av arbeidsplasser i regionen, og byen har opplevd stor befolkningsvekst etter åpningen i 1997. Byen er nå preget av nye boligfelt, leilighetsbygg, handelshus og infrastruktur i stor grad (Ullensaker kommune, 2012). Idrettsanlegget Ullensaker idrettspark er en del av kommunens idrettanlegg og siste tilskuddet Jessheimbadet åpnet i mai 2021 (Jessheimbadet, 2021).

I prosjektområdet kan man se at marginale deler av det tidligere skogsområdet står igjen, og den tidligere åpne bekken er ikke lenger synlig sett ovenifra. Arealene består nå av store deler asfaltert vei og bygg som blir en utfordring med tanke på å skape insektsvennlige kantsoner langs den fremtidige gang- og sykkelveien.

Fig: 13 : Flyfoto over prosjektområdet fra 2020, med rpsjektområdet markert i rosa, og stasjonsområdet og næringsparken ringet rundt i beige.

## Fremtidsplaner

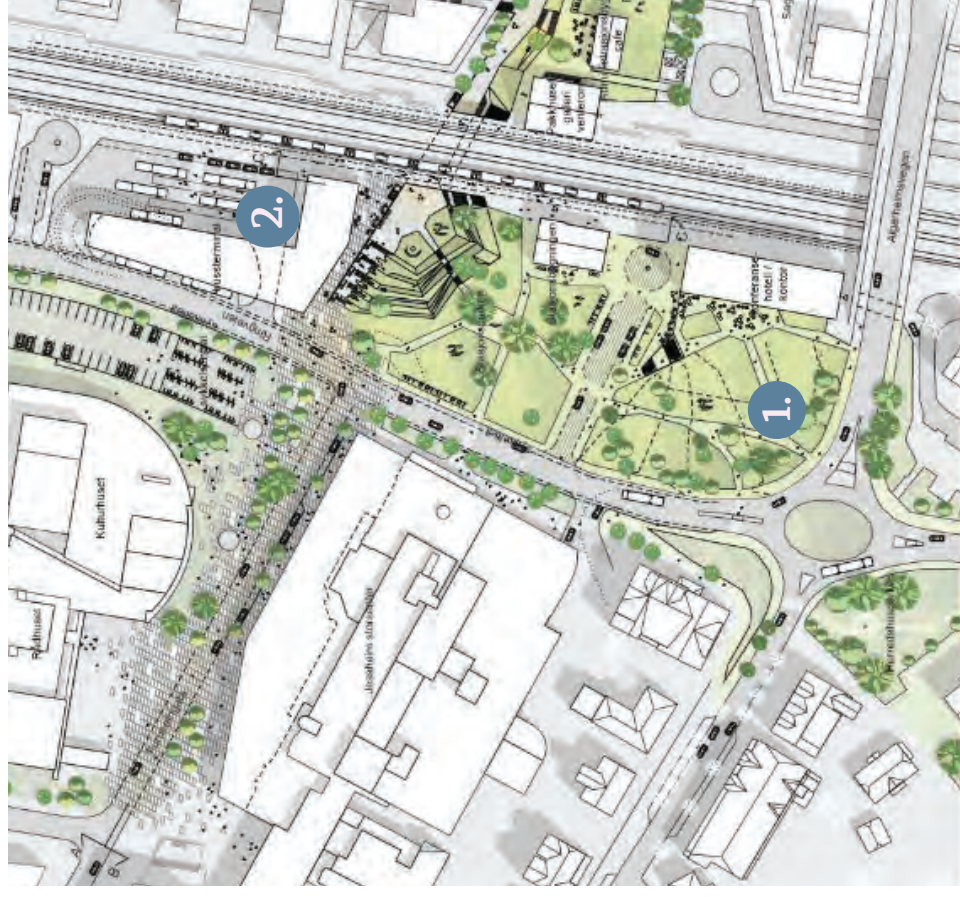
Her presenteres forutsetningene for mine videre foreslåtte utformingsvalg for prosjektområdet. Jeg vil først presentere hva Kommunedelplanene Byplan for Jessheim og Gystadmarka beskriver av relevane føringer og bestemmelser. Deretter presenterer jeg hvilke arealendringer som er på gang rundt prosjektområdet som legger forutsetningene for mine valg videre.

### Hva står det i kommunedelplanene?

I kommunedelplanen Byplan for Jessheim skrives det tydelig at veksten skal utnyttes til det beste for innbyggerne og regionen. Byen skal ha et tydelig sentrum og bystruktur som legger til rette for gående og syklende sammen med et godt kollektivtilbud. Jessheim stasjon skal oppgraderes med tverrforbindelser over eller under jernbanesporene for myke trafikanter og vurdering om ny plassering av dagens bussterminal (Ullensaker kommune, 2014a)

Både i kommunedelplanen byplan for Jessheim og for Gystadmarka står det i bestemmelse 7§ om grøntstruktur at «Viktige grøntstrukturforbindelser skal bevares eller erstattes med arealer av tilsvarende karakter» Ullensaker kommune (2014a)s. 16 (Ullensaker kommune, 2014b) s.12. Grøntstruktur skal etableres med variert vegetasjon og gi livsgrunnlag for biologisk mangfold, samtidig som det skal gi romopplevelse og avgrensning. Eksisterende vegetasjon og særlig større trær skal bevares «i den grad det er mulig» (Ullensaker kommune, 2014a) s. 16. Bekkeåpninger skal vurderes ved nye utbyggingsprosjekter, men må vurderes «i sammenheng med geotekniske forhold» s16. Samtidig skal grøntstruktur og friluftsområder være tilgjengelige gjennom gode forbindelser (Ullensaker kommune, 2014a) s33. Gystadmarka bydel (7.) skal romme 4600 nye boliger, og rundt 8000 nye innbyggere. Området rommer allerede Ullensaker idrettspark, med nyåpnet Jessheimbad og idrettsstadion (Ullensaker kommune, u.å.-b).

De nummererte punktene videre i denne teksten refererer til figur x på neste side.



Figur: 14: Vinnerforslag ”Puls med undergang” av Pir | AS og Dr. tech Kristoffer Apeland AS

1: Jessheim stasjon skal oppgraderes og det vurderes ny lokalisering av bussterminalen (Ullensaker kommune, 2014a). Forslaget «Puls»: av Pir | AS og Dr. tech Kristoffer Apeland AS, vant kommunens arkitekturkonkurranse «Tverrforbindelser Jessheim stasjon» (Ullensaker kommune, 2014b). Juryens konklusjon er at det er best med en undergang under jernbanen for Jessheim, og at forslaget deres har størst potensiale for videre bearbeiding.

2: I følge byplanen for Jessheim er en passende lokalisering av utvidet bussterminal nord for togstasjonen. Det frigjorte arealet syd for stasjonsbygningen (1.) kan benyttes til andre formål, enten utvikling eller utvidet jernbanepark (Ullensaker kommune, 2014a)

3: Langs jernbanen er det regulert «gatetun» i reguleringplan

for Ullensaker. Gatetunet er en del av Sagabyen, med nybygde leilighetsbygg på den tidligere tomte til Ullensaker Dampsag og høvleri (Grindaker, u.å).

4 og 5: Sentrum skal utvides til Jessheim Næringspark.

Søndre del (4 og 5) er satt av til «kombinert bebyggelse og anleggsformål» med kontor, detaljhandel, boliger og park.

Byplanen legger vekt på utvikling av eiendommene gjennom krav til felles reguleringsplan. Det foreligger ikke konkrete planforslag om disse endringene per nå, men vil være et langsiktig grep.

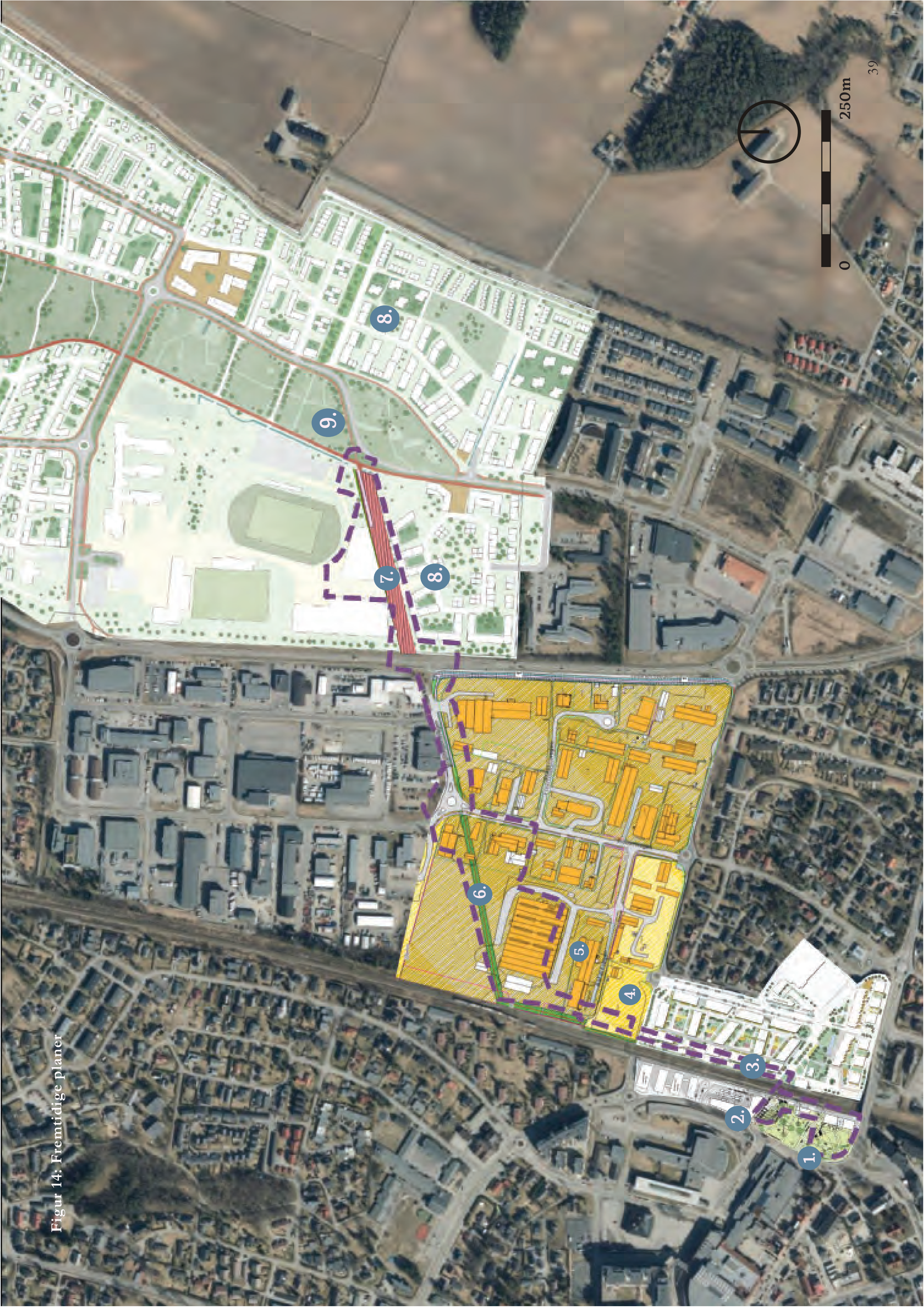
6: Markering for fremtidig «turveitrase» i grønt (Ullensaker kommune). Arealet er regulert inn som forlengelse av Brannmannsvegen med varierende bredde mellom 7,5 og 9m (PIR 2 Oslo & Multiconsult, 2019).

7: Markeringen i rødt er arealer (25m bredde) satt av til del av fremtidig hovednett for sykkel i kommunedelplanen for Gystadmarka (Ullensaker kommune, 2014c) Gang- og sykkelforbindelsen skal gå frem til Jessheimvegen med bro over for gående og syklende (Ullensaker kommune, 2014c).

8: Gystadmarka bydel skal romme 4600 nye boliger, og rundt 8000 nye innbyggere. Området rommer allerede Ullensaker idrettspark, med nyåpnet Jessheimbad og idrettsstadion (Ullensaker kommune, u.å.-b). Områdeplanen er hentet fra asplan viak (u.å.), og publisert i områdeplan for Gystadmarka (Ullensaker kommune, 2018).

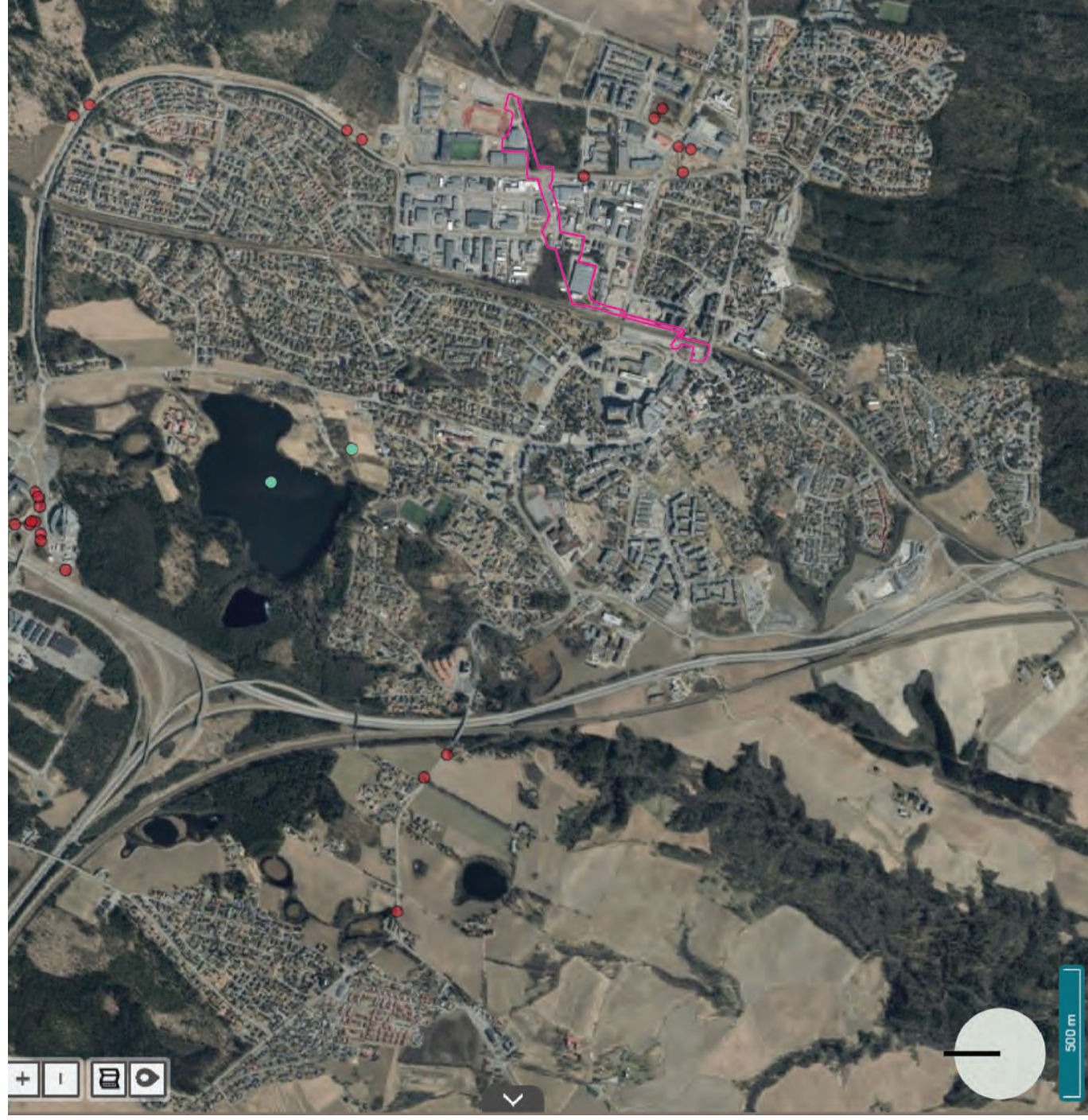
9: Fremtidig grøntstruktur i Gystadmarka bydel mot Jessheim nord turområde (Ullensaker kommune, 2014c). Dette skal bli en bydelspark som skal bygge videre på eksisterende vegetasjon, terreng og dyreliv (Ullensaker kommune, 2020). Oppgavens prosjektområdet vil kobles til denne korridoren for å skape ytterligere sammenhengende grøntkorridor fra Jessheim stasjon til Gystadmarka og Jessheim nord.

Figur 14: Fremtidige planer

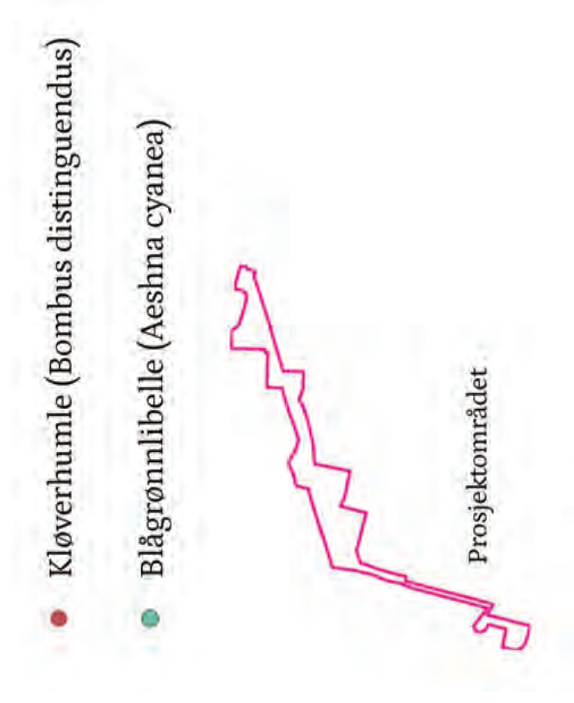


## 3.2 Fokusinsektene i Jessheim

Fokusinsektene er valg ut på bakgrunn av deres nære tilknytning til prosjektområdet. For å kunne utforme kantsonene langs den fremtidige gang- og sykkelveien med hensyn til kløverhumler og blågrønnlibeller har jeg sett på hvor kløverhumler og blågrønnlibeller er observert i Jessheim som helhet, og rundt prosjektområdet spesielt.

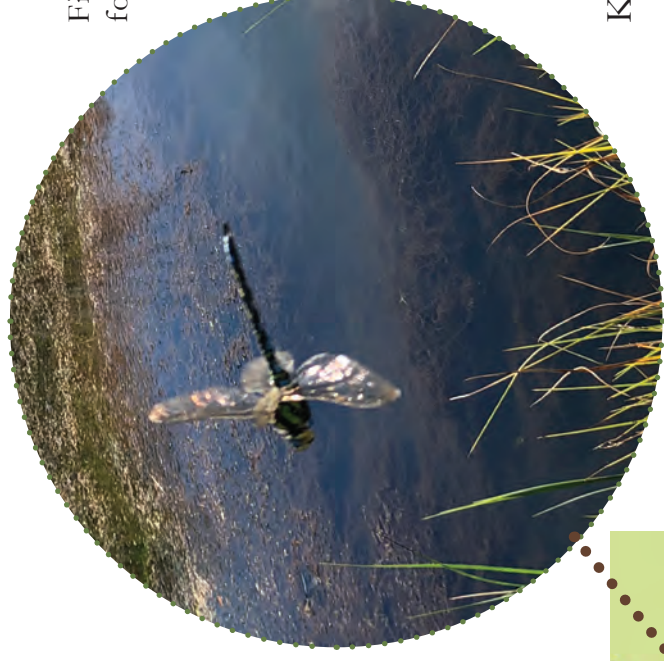


Flyfotoet til venstre viser funn fra Artsdatabankens artskart. Tjenesten tilbyr kvalitetssikret og stedsfestet informasjon som en del av landets felles tilgjengelige kunnskapsgrunnlag om arter i Norge. Observasjonene er basert på «dugnad», og baseres på rapporteringer fra frivillige observatører, som kvalitetssikres av Artsdatabankens samarbeidspartnere (Artsdatabanken, 2014). Observasjonene som er markert på flyfotoet er i tråd med det kunnskapsgrunnlaget oppgaven presenterer i del 2. Blågrønnlibellene er observert i tilknytning til Nordbytjernet som er en større ferskvannsforkomst, mens kløverhumlene er observert langs byens veier.



Figur 16: Viser funndata fra artsdatabanken for kløverhumle og blågrønnlibelle. Prosjektområdet er markert.

Figur x: Blågrønnlibelle, fotografert 31.08.2021



Kartet til venstre viser et nærmere utsnitt av artsobservasjoner gjort rundt prosjektområdet. Funnet av blågrønnlibelle markert i kartet er egen observasjon gjort 31.08.2021, ved et mindre myrtjern nord for prosjektområdet i Gystadmarka. Arten er identifisert ut i fra foto og bruk av artsdatabankens nøkkel for øyenstikkere (Elven, 2018).

Ut i fra innhentet kunnskapsgrunnlag og observasjonene vil artene ha svært ulike krav til levesteder det må tas hensyn til i utformingen av løsningsforslaget. Det blir dermed viktig å kombinere fagkunnskap om artenes krav til levested og hvilke forutsetninger som finnes i arealene som skal endres i denne oppgaven.

Figur 17: Viser funndata nærmere prosjektområdet i Jessheim. Prosjektområdet er markert



## Insektsmedvirkning

Denne delen bygger på referanseprosjektet «Flerartlig stedsutvikling på Kongshavn» (Olsen & Sørensen, 2021). Formålet med dette i min oppgave er å kunne tilpasse kantonene langs gang- og sykkelveiens innhold til artene, og presentere funn omkring deres perspektiver på en lettfattelig måte tjenelig for oppgaven. Svarene bygger på informasjon fra faggrunnlag for handlingsplan for «Oppdatert faggrunnlag for handlingsplan for kløverhumle *Bombus distinguendus* (...)» (Øystein Røsk et al., 2016), masteroppgaven «Design for dragonflies: Odonata diversity in Oslo, Norway» av Mauseth (2018), artsdatabankens sider om artene, (Hallvard Elven et al., 2018), (Artsdatabanken, 2020), (Frode Ødegaard et al., 2016), og artsobservasjonene fra foregående to sidene (s.X og X).



### Kløverhumle

#### (*Bombus distinguendus*)

1. Veikantene her i byen pleier å ha litt av hvert å by på, men det er ofte strevsomt å finne nok næring.
2. Jessheimvegen pleier å ha litt av hver å by på, men de siste årene har hagelupinen tatt litt vel overhånd, og de er ikke noe særlig. Lupinene har godt med pollen, men ingen nektar-mat til oss voksne humler.

For å finne ut hva kløvrhumlene og blågrønnlibellene ønsker seg og mener om forholdene i og rundt prosjektområdet har jeg valgt å høre med insektene hva de mener om følgende formulerte spørsmål:

.....

#### 5 kjappe spørsmål til insektene

1. Hvilken opplevelse har du av Jessheim i dag?
2. Hvilke steder liker du best å oppholde deg her i byen?
3. Hvordan er forholdene mellom Jessheim stasjon og Gystadmarka i dag synes du?
4. Hva ville du helst ha endret på hvis du kunne?
5. Hvilke type endringer ville du ikke satt særlig pris på?

4. Hvis det er lov å ønske seg bugnende enger

med masse rødkløver og andre godsaker ville det vært ypperlig! Trær og busker, særlig selja, som står med mye pollen og nektar på forsommeren gir oss flere muligheter også når engene ikke blomstrer.

5. Skrint med mat, og alt for brede veier vi må ofre livet for å krysse ville vært et mareritt vi holder oss langt unna. At det blir for vanskelig å konkurrere med alle de mannsterke humleartene i området ville også



### Blågrønnlibelle (Aeshna cyanea)

1. Ved Nordbytjernet er livet herlig hvis vi klarer å skjule oss for fisken i sivet, og så er det masse smykkryp å jakte på der! Ved Gystadmarka er livet lettere, der kan vi stå klare til å angripe uten noen fisker som glefser etter oss. Men, jeg skulle ønske at det var enda flere pytter så vi kan spre oss mer utover.
2. Må si i kantene av tjern og pytter, der det er lett å finne en plass å varme seg i solen helt inntil kanten blant høyt gress og siv.
3. Helt oppe ved Gystadmarka er det fint, og det begynner å bli bra nedenfor Gystadmarka skole også, men lenger mot sentrum har jeg ikke kommet meg ennå.

4. At vannet i bekkene her får sildre fritt, slik vi kjenner dem best. Når de sildrer nedover med både grunne pytter og dypere kulper med planter av ulikt slag kan vi være tryggere på å finne forskjellige småkryp å jakte på. Hvis vannet ikke påvirkes av forurensing slipper vi også å uroe oss for om nymfene ikke klarer å puste inn nok oksygen.

5. Om trafikken tok seg opp, det er nok av biler som slipper ut skadelige stoffer som renner ut i vannet her. Eller om det ble fritt frem med gjødsling og insektsmidler på alle gressplener, det bare renner ned til oss i vannkanten og lager katastrofel





Opparbeidet parkområde ved Gystadmarka skole

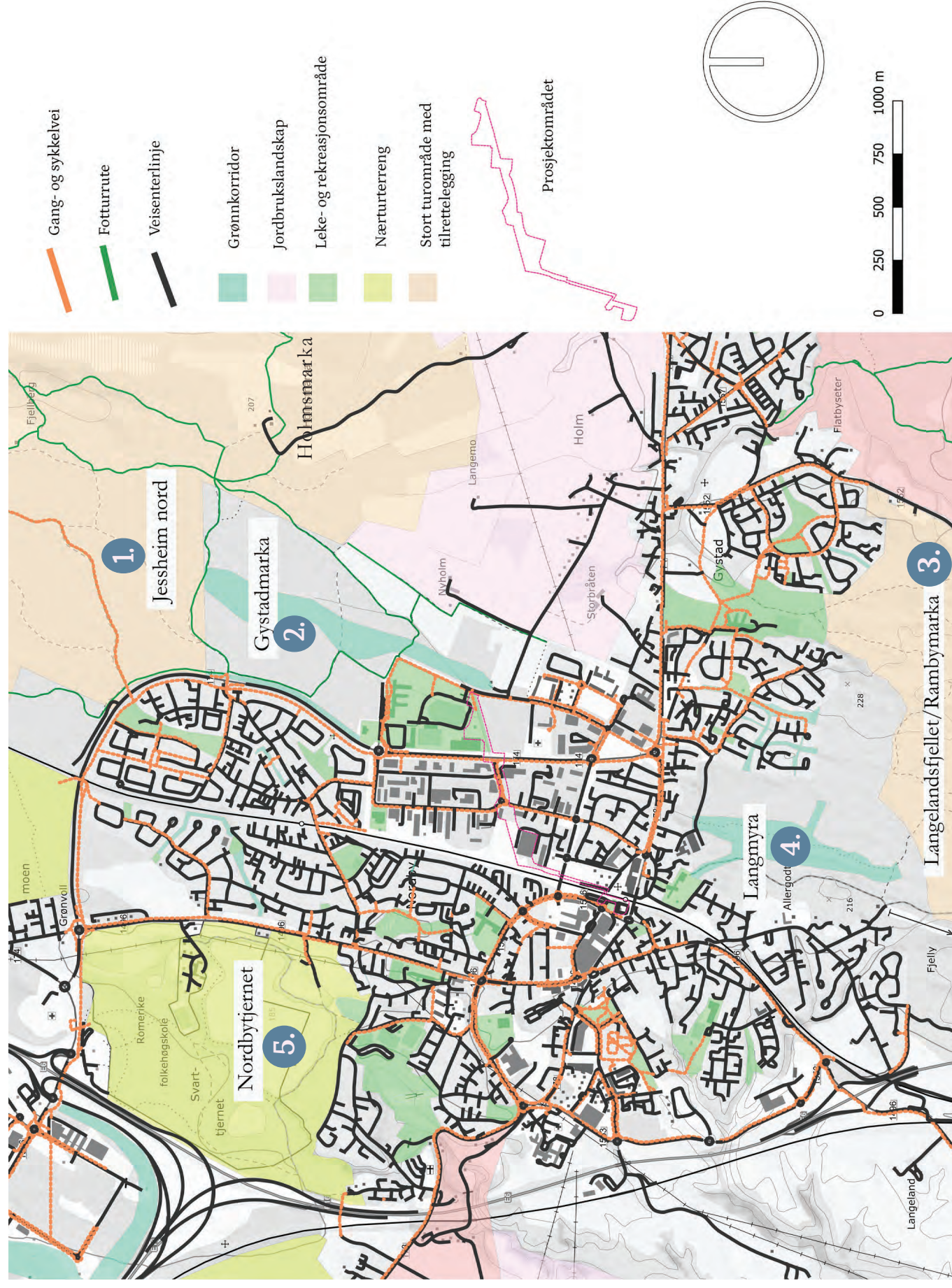
### 3.3 Koblinger til rekreasjons- og friluftsområder

Analysen viser gang- og sykkelveier, fotturruter og kartlagte friluftsområder i og i tilknytning til Jessheim by i stor målestokk (1:15000). Generelt sett eksisterer mange gang- og sykkelveier inn mot sentrum, men disse går som oftest langs trafikerte veier og opphører flere steder. Som en del av kommunens strategi for et bedre gang- og sykkelnettverk er et tiltak å etablere enkelte gang-ogsykkelruter som «turveier».

For å få til dette påpekes det at manglende koblinger må tettes for å få til sammenhengene turvei fra sentrum til det grønne. Denne prosjektoppgaven tar sikte på å tette en slik kobling, og derfor vil jeg presentere hvilke grønne områder den fremtidige gang- og sykkelveien i prosjektområdet vil kobles til.

På kartet til venstre er fire områder markert fordi prosjektområdet vil direkte eller indirekte kobles til disse områdene. Gystadmarka (2) blir direkte koblet til prosjektområdet, mens de andre punktene ligger i periferien, og prosjektets fremtidige gang- og sykkelvei skal gjøre fremkommeligheten til disse områdene lettere.

De nummererte punktene refererer til figuren til venstre (fig. x)



Figur 18: Viser kartlagte friluftsområder, eksisterende gang- og sykkelveier, fotturer og kjøreveier i Jessheim. Prosjektområdet og områdenavn er markert selv. (original målestokk 1:15000)

- Jessheim nord** er et definert turområde med opparbeidede stier og ferdelsårer i et område (Ullensaker Turlag, u.å.)
- Gystadmarka** består i dag av skogsareal med stier i flatt terreng i furu- og granskog (fig x). I forbindelse med utbyggingen av Gystadmarka bydel skal det prioriteres en tydelig blågrønn struktur gjennom hele området, her markert som «grønn korridor» (Ullensaker kommune, 2018).

- Langlandsfjellet** er et område med fotturstier, tilrettelagt i varierende grad. Området regnes å være i gåavstand fra Jessheim sentrum (Ullesaker Turlag, u.å.)
- Langmyra** er satt av til grønnsstruktur i kommunedelplanen for Jessheim sørøst. Området skal bevares av hensyn til biologisk mangfold, og gode forbindelser med turveier og løypetraseer skal opparbeides til helårsbruk (Asplan Viak as, 2019).
- Nordbytjernet** er tilrettelagt som turområde, og særlig sørlige delene av vannet brukes til varierte lek og rekreasjonsformål (Ullensaker kommune, 2021a). Turveier hit er koblet til det overordnede gang- og sykkelnettverket, men prosjektområdets forbindelse vil ikke direkte kobles til dette friluftsområdet.

Hensikten med denne analysen er å se hvilke rekreasjons- og friluftsområder gang- og sykkelveien i prosjektområdet vil kunne kobles til og gjøres enda mer tilgjengelig for folk i byen. Forbindelsene

til andre rekreasjons- og friluftsområder kan, i tråd med FNs bærekraftsmål 11.7, bidra til å innen 2030 sørge for at alle har tilgang til trygge, inkluderende og tilgjengelige grøntområder og offentlige rom (FN-

sambandet, 2021a). Rekreasjons- og friluftsområdene bidrar til å skape levende og trygge møteplasser både for opplevelser sammen og steder for egenrefleksjon. Plassene er i tillegg en viktig del av byens særpreg og plasser som bidrar til folks tilknytning til byen.



Figur 19: Viser kartlagte friluftsområder, eksisterende gang- og sykkelveier, fotturter og kjøreveier i Jessheim. Prosjektområdet og områdenavn er markert selv. (original målestokk 1:5000)



Parkanlegget har stått siden 1862, men nyanlagt i 1910, etter nyoppføringen av stasjonsbygningen i 1908. Stasjonen har en viktig lokalhistorisk forankring ved at bygningen ble tegnet av en av landets første stasjonsbyggarkitekter Henrik Bull, og har vært hjertet i tettstedet lenge før byen for alvor vokste frem (Ullensaker kommune, 2012). Parken er det første man ankommer når man tar toget til Jessheim, og oppleves som et stort grønt avskjermet rom i et ellers travelt bybilde.



Gystadmarka skoles utemiljø og nærområde er nylig anlagt, og er tilgjengelig utenfor skolens undervisningstid. Her finnes aktivitetsrom som ballbane, skatepark, og helhetlig overvannsanlegg som bekkeløp gjennom skolegården mot Gystadmarka syd.



Sagaparken er den av den nye bydelen Sagaparken, her finnes grillplass, lekeplass, benker, vannspeil og stor variasjon av beplantning (Grindaker, u.å). Parken oppleves moderne, og inviterer til opphold og aktivitet for alle aldre.



Bildet er tatt ca. 100 meter nord for utfartsparkeringen ved Gystadmarka, der man kan følge fottursti nordover mot Jessheim Nord og vestover mot Holmsmarka.



Ullensaker idrettspark er en viktig arena for idrettsliv og aktivitet. Her er arenaer for organisert idrett i Ull/Kisa, både fotball på Jessheim stadion og friidrett på Jessheim friidrettsstadion. Her ligger også det nyåpnede Jessheimbadet (til venstre i bildet). Idrettsparken eies av Ullensaker kommune (Ullensaker kommune, u.å.-c).

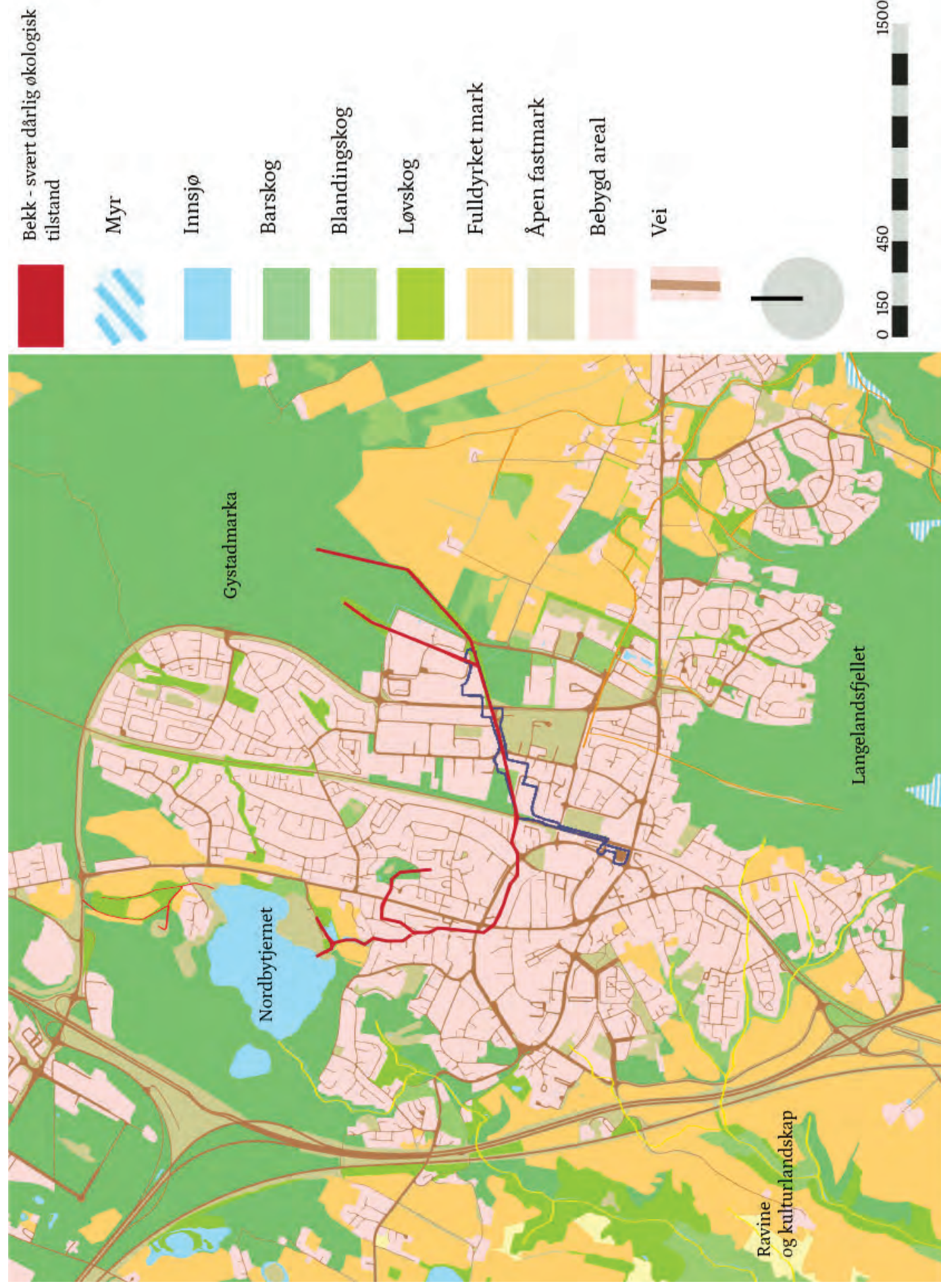


Mellom jernbanelinjen og Hoppesretten barnehage er det anlagt en liten grillplass. Gang- og sykkelveien i prosjektet vil gjøre det i noen grad tryggere å ta seg frem til denne, eller den kan kobles til den nye forbindelsen langs jernbanen på sikt.

### 3.4 Grønne og blå strukturer

I dette delkapitlet presenterer jeg min analyse av de grønne og blå strukturene i landskapet i prosjektområdet er en del av.

Målet med analysene er å se prosjektområdet i sammenheng med grønne og blå strukturer, på ulike skalaer, for å utforme

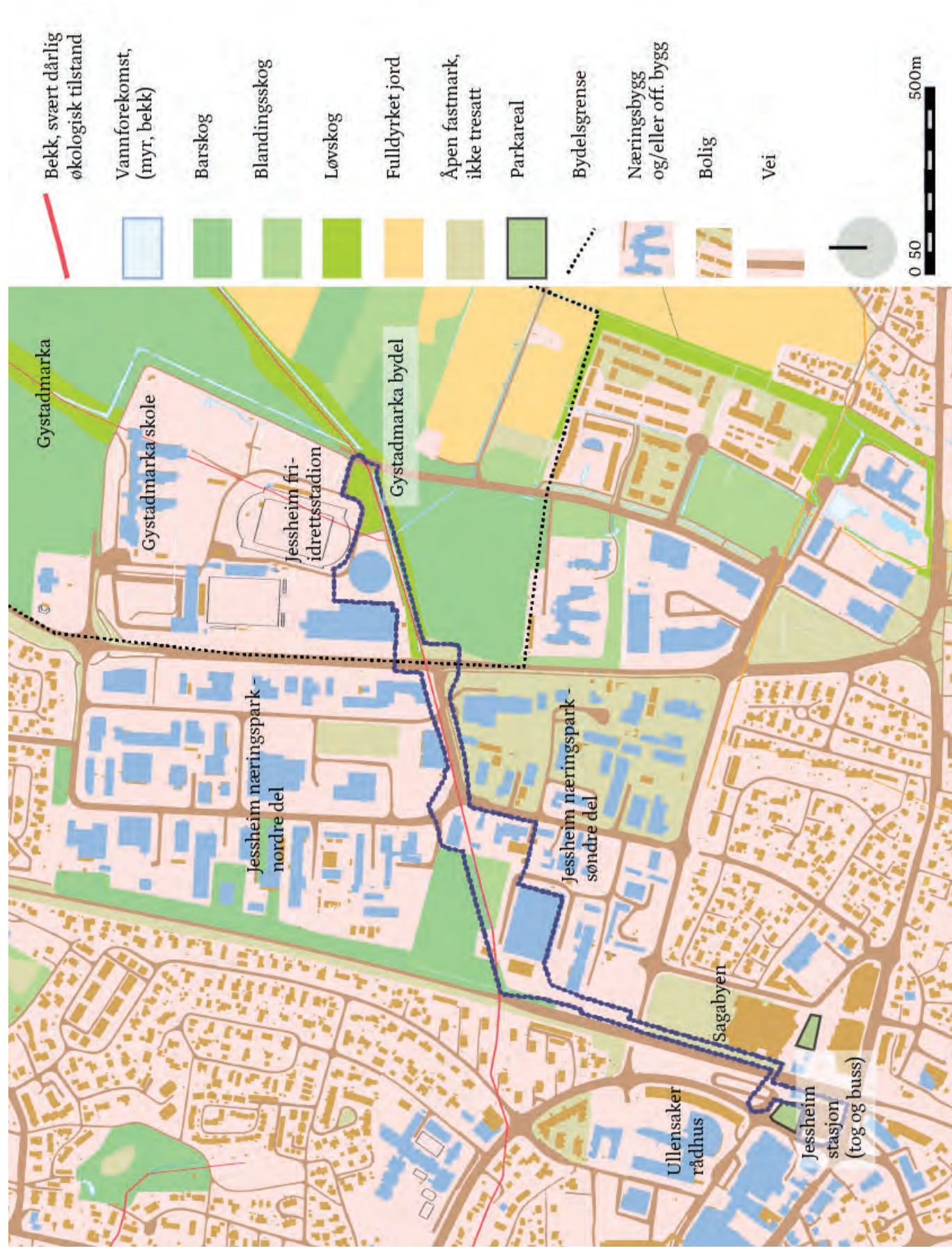


Kartet til venstre viser hvor prosjektområdet ligger i sammenheng med landskapet i stor skala. Gystadmarka og Jessheims sentrumskjeerne ligger i hver sin ytterkant av prosjektområdet.

Byens bebygde områder har smale og mindre grønne felter innimellom. Det vises at det er mindre felter med skog i og i grensen av prosjektområdet som bør tas hensyn til videre i prosjektet.

Det går i dag en bekk med svært dårlig økologisk tilstand gjennom prosjektområdet og videre til Nordbytjernet. Der er det et stort artsmangfold med flere sjeldne arter samtidig som det er et populært friluftsområde hele året. Tjernet ligger på 185 moh, og får tilstrøm fra overvann fra Jessheim sentrum som ligger høyere i terrenget. Vannet renses i Måsabekken rensesepark før det når vannet for å ivareta vannkvaliteten (Vannområde Leira-Nitelva, u.å.). Å bedre den økologiske tilstanden til bekken bør være et hensyn å forholde seg til videre for å minske belastningen på Nordbytjernet rensesetasjon.

Figur 20: Kart over kartlagte grønne og blå strukturer, infrastruktur og bebygde områder. Prosjektområdet markert med blått.



Når man ser nærmere på de grønne og blå strukturene ser man at Jessheim næringspark og veiene tydelig deler opp de grønne arealene. Bekken som er markert i rødt på grunn av svært dårlig økologisk tilstand.

Det blir relevant å se videre på mulighetene for å koble de blågrønne strukturene sammen for å skape en helhetlig ny forbindelse med kantsoner for insektliv.

Figur 21: Kart over kartlagte grønne og blå strukturer, infrastruktur og bebygde områder. (1:5000 original målestokk). Prosjektområdet markert i blått.



## Lokale planteregistreringer

Under befarung i og rundt prosjektområdet registrerte jeg planter som vokser vilt i kantsonene til gang og sykkelveien og i kanten av skogsholtet (1.). Registreringene vil være påvirket av hvilke planter jeg fikk med meg under befarungen mellom august og september. Planter som var fjernet før den tid, var avblomstret og visnet ned og dermed ikke enkle å få øye på vil ikke komme med på en slik kortvarig registrering.

Funnene tyder på at det vokser en del planter i området som kan videreføres for å skape kantsoner med variert innhold. Arter som er markert i rødt er fremmede arter, med risikovurdering i parentes (Artsdatabanken, 2018a). Disse vil jeg unngå å plante videre i prosjektet.



Figur 22: Orthofoto med markeringer av funnstedene



### 1. Skogskant

**Miljø:** Flatt terreng, lett humusrikt toppdekke, delvis tørr sandjord, svært soleksponert

#### Plantefunn:

Gran - *Picea alba*  
Rogn - *Sorbus aucuparia*  
Lønn - *acer platanoides*  
Osp - *populus tremula*  
Hengebjørk - *betula pendula*  
Bringebær - *Rubus idaeus*  
Ormetegl - *Dryopteris filix-mas*

*Kanadagulliris- Solidago canadensis (PH)*



### 2. Fortauskant

**Miljø:** Flatt terreng, tørr sandjord, grenser til asfaltert kjørevei, svært soleksponert

#### Plantefunn:

Selje - *Salix caprea*  
Geitrams - *Chamaenerion angustifolium*  
Burot - *Artemisia vulgaris*  
Tiriltunge - *Lotus corniculatus\**  
Rødkløver - *Trifolium pratense*  
Groblad - *Plantago major*  
Kveke - *Elymus repens*

*Hagelupin - Lupinus polyphyllus (SE)*

*\*Kan også ha vært veitiriltunge - Lotus sativus (PH)*



### 3. Gang- og sykkelveikant

**Miljø:** Flatt terreng, svært solekspontert, trolig lite skjøtsel gjennom sesongen.

**Plantefunn:**

- Bjørk – *Betula pubescens*
- Rogn – *Sorbus aucuparia*
- Rødhyll - *Sambucus racemosa* (SE)**
- Reinfann – *Tanacetum vulgare*
- Hestehov – *Tussilago farfara*
- Fuglevikke – *Vicia cracca*
- Bringebær – *Rubus idaeus*
- Burot – *Artemisia vulgaris*
- Geitrams – *Chamaenerion angustifolia*



### 4. Bekkekant

**Miljø:** Bratt skrånet terreng ned mot bekk, med varierende solforhold

**Plantefunn:**

- Rogn – *sorbus aucuparia*
- Hengebjørk – *betula pendula*
- Gran – *picea abies*
- Osp – *populus tremula*
- Kvassdå – *Galeopsis tetrahit*
- Burot – *Artemisia vulgaris*
- Rødkløver – *Trifolium pratense*
- Reinfann – *Tanacetum vulgare*
- Flaskestarr – *Carex rostrata*
- Skogburkne – *Athyrium filix-femina*
- Rødsvingel – *Festuca. rubra*



### 5. Skogsstikant

**Miljø:** Flatt terreng, varierende solforhold, tørr sandig jord.

**Plantefunn:**

- Gran - *Picea abies*
- Furu - *Pinus sylvestris*
- Rogn - *Sorbus aucuparia*
- Bjørk - *Betula pubescens*
- Svartor – *Alnus glutinosa*
- Bringebær - *Rubus idaeus*
- Blåbær - *Vaccinium myrtillus*
- Åkertistel - *Carduus arvensis*



### 6. Myrtjernkant

**Miljø:** Solekspontert åpen ca 0,5-0,7m vannstand, skråninger med tørr sandjord.

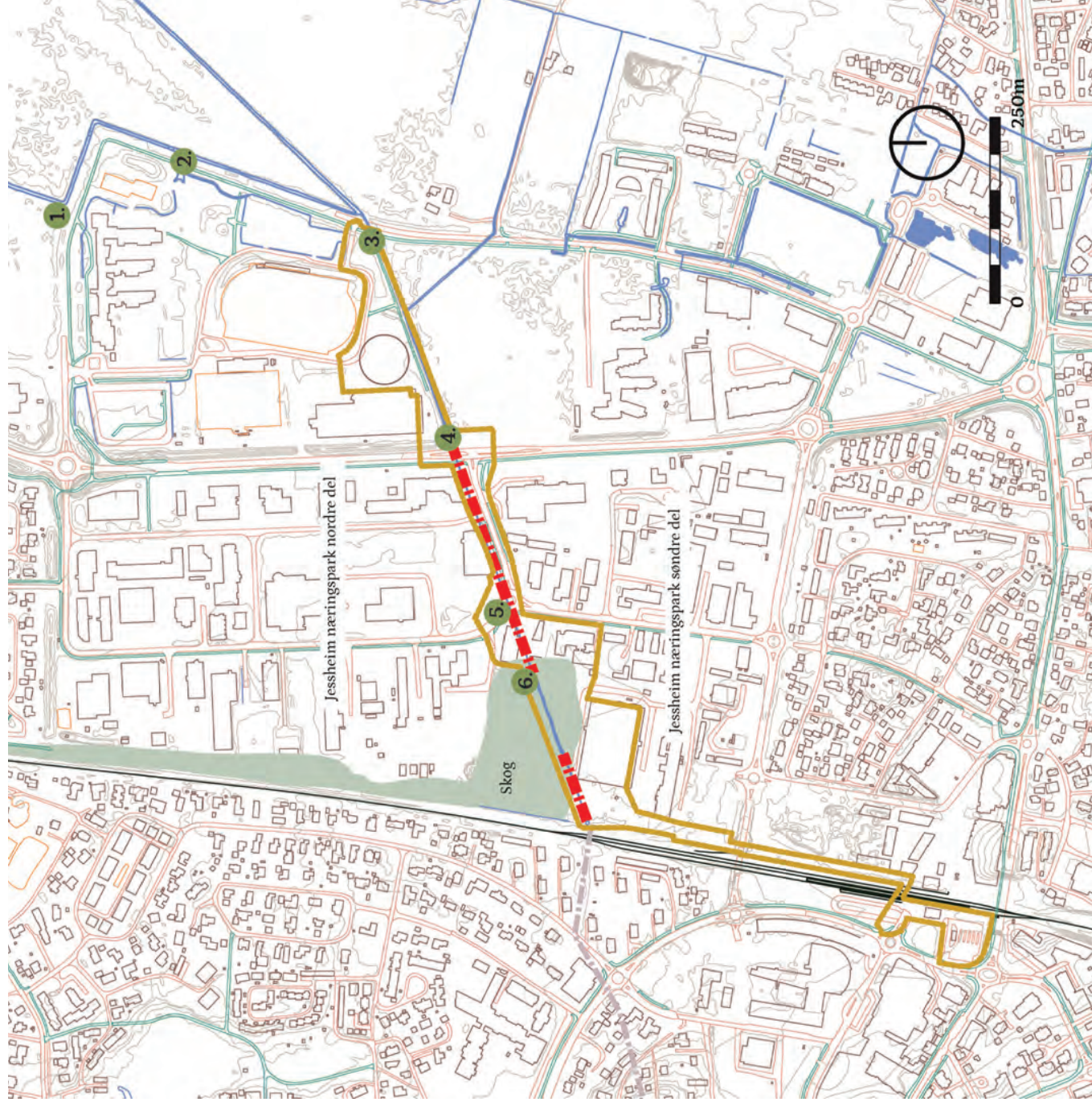
**Plantefunn:**

- Selje – *Salix caprea*
- Bjørk – *betula pubescens*
- Furu - *Pinus sylvestris*
- Vårkål – *Ficaria verna*
- Rødkløver – *trifolium pratense*
- Hestehov – *tussilago farfara*
- Ryllik – *A. millefolium*
- Gulldusk - *Lysimachia thyrsoiflora*
- Sølvbunke – *Deschampsia cespitosa*
- Flaskestarr – *Carex rostrata*
- Hundegras – *Dactylis glomerata*
- Hagelupin - *Lupinus polyphyllus* (SE)**

## Bekkens løp i dag

Figuren nedenfor viser et overblikk over bekkeløpets trase fra nord mot sydvest. Fra Gytadmarka renner vannet i åpent system, med naturlige og semi-naturlige vegetasjonssoner (1-4).

Å åpne bekken der den går lukket i dag for å få til sammenhengende struktur med vann og vegetasjon kan gi lignende miljøer som det som eksisterer ved punkt 1 - 4. Dette vil gi større flyt av næringsstoffer og interaksjon mellom det biologiske livet i området.



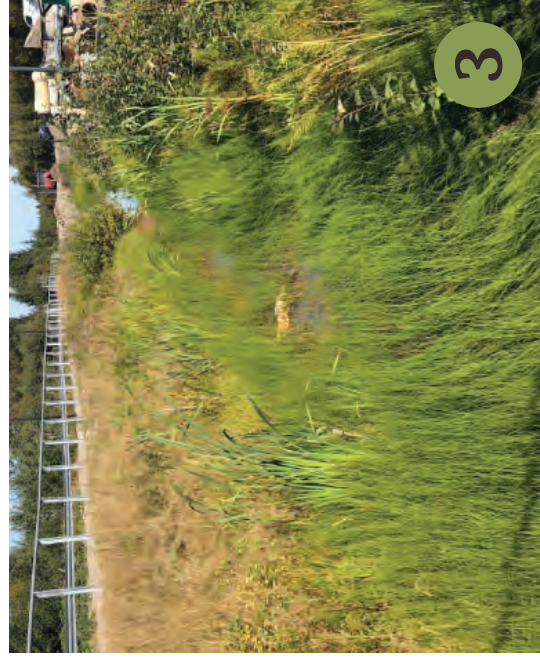
Oversiktskart over bekkens løp



Myrtjern med kraftig voksende variert kantvegetasjon.



Opparbeidet bekkemiljø med steinbunn og gresskanter, variasjon av vier- og seljearter, lønn, og or.



Viltvoksende spontan vegetasjon i kantene, mens bunnen ser ut til å ha blitt revegetert med starr og dunkjævla.



Kant langs tettere skogsholt.



Kom i grøfta langs fortau.



Utløp fra betongrør i skogsholtet øst for jernbanelinjen



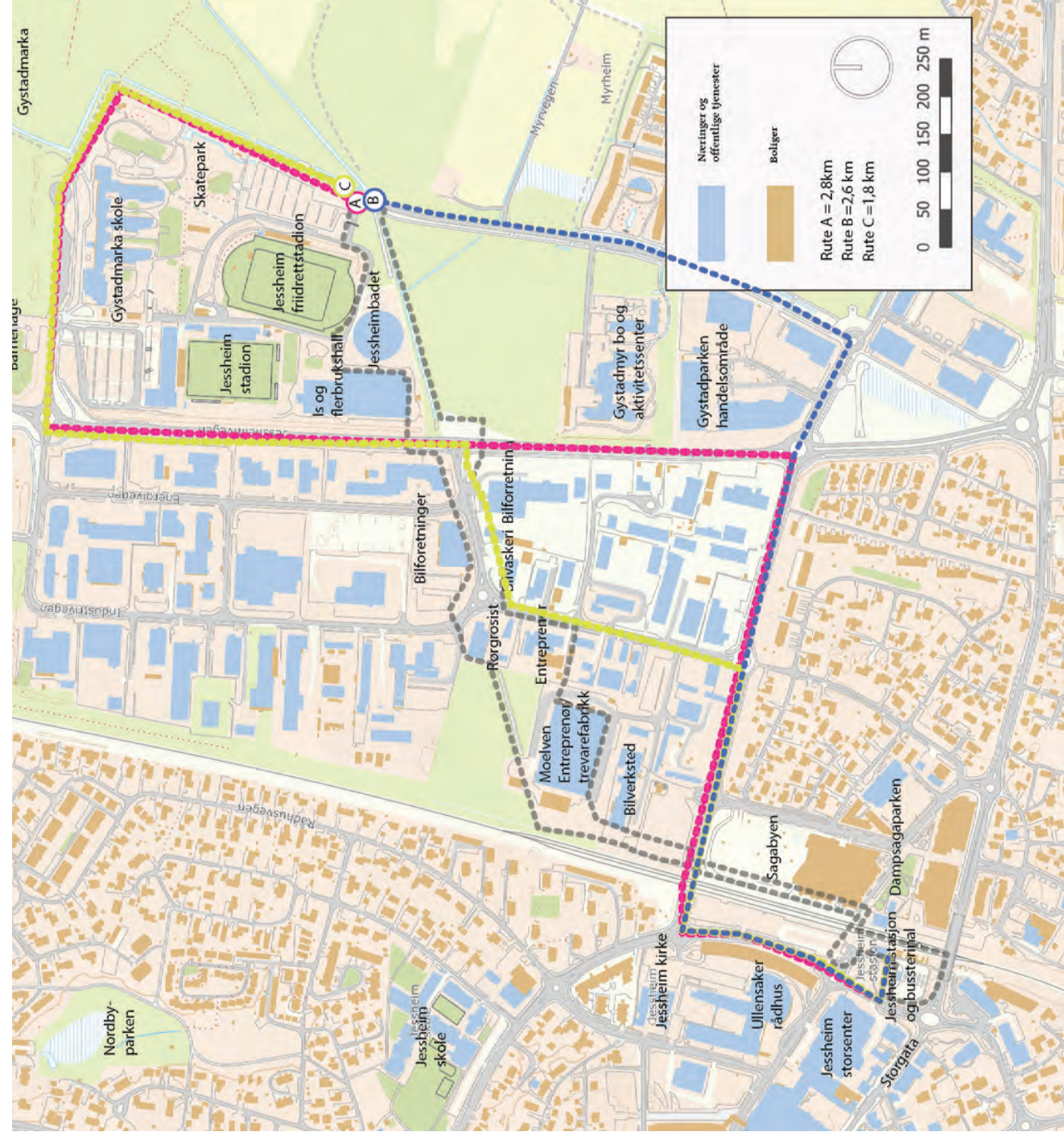
Eksisterende bekkeløp i Gystadmarka sen høst

### 3.5 Funksjoner og avstander

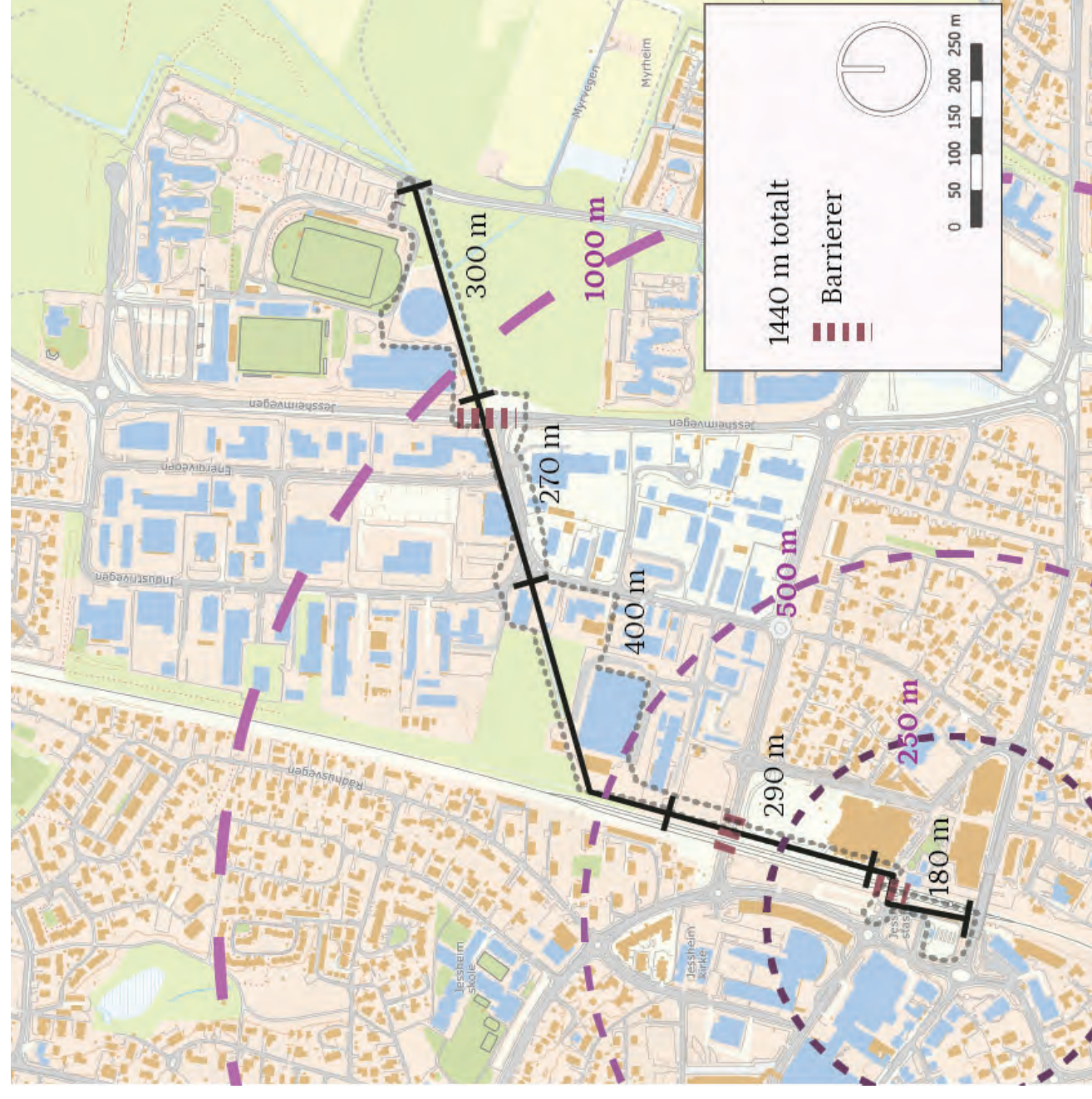
Kartet til venstre (figur 24) viser at området rundt Jessheim stasjon har en rekke sentrale funksjoner. Ullensaker rådhus, Jessheim storsenter og storgata ligger i nær tilknytning til prosjektområdets startpunkt Jessheim stasjonspark. For å ta seg til og fra det som skal bli Gystadmarka bydel må man per i dag bevege seg langs bilveier gjennom næringspark med hovedsakelig bilbaserte næringer, langs trafikerte veier.

Dersom kommunen ønsker å endre folks mulighet til å ta seg raskt til og fra sentrum fra den nye bydelen bør avstanden mellom områdene oppleves kortere, uten opplevelse av monotone og støyende omgivelser. Ved å skape en sammenhengende forbindelse mellom sentrum av Jessheim og Gystadmarka bydel vil avstanden reduseres med om lag 400 meter fra den korteste ruten C til direkte forbindelse gjennom prosjektområdet.

I sammenheng med prinsippet om ti-minuttersbyen bør avstanden mellom hverdagens målpunkter og hjemmet være innenfor 1 km, eller 10 minutters gange. Med en sammenhengende gang- og sykkelforbindelse langs prosjektområdet vil avstanden mellom funksjonene i sentrum og de planlagte boligene inntil prosjektområdet være innenfor en radius som bidrar til å øke folks tilbøyelighet til å sykle eller gå til sentrum eller funksjonene i Ullensaker idrettspark.



Figur 24: Kart over nærliggende funksjoner og dagens avstander for mange trafikanter målt i km.



Figur 25: Kart som viser avstander og radius ut fra Jessheim stasjonsområde, med barrierer for folks fremkommelighet per i dag langs prosjektområdet.

### 3.6 Veier og trafikk

Bilen har blitt prioritert høyt i kommunen i mange år, og tall fra 2013/2014 har vist at 75% av alle reiser gjøres som passasjer eller sjåfør i bil. Jessheim by er planlagt ut i fra bilens krav til fremkommelighet. De sterkt trafikerte veiene inn og rundt sentrum skaper utfordringer for å skape attraktive forbindelser for myke trafikanter (PIR 2 Oslo & Multiconsult, 2019).

Byens bilveier oppleves dominerende, og som gående og syklist blir man ledet hyppig til overganger over trafikerte veier, eller lengre omveier langs støyende og monotone omgivelser.

Jessheimvegen er en svært trafikkert vei med fartsgrense mellom 80 til 60 km/t, og er en viktig forbindelse til Gardermoen Næringspark lenger nordvest, og mot E6 og E16. Den er i dag mellom 8,5

meter og 13,5 meter bred, og vil kunne oppleves som en barriere for både insektsliv som oppholder seg i kantsonene og farlig å krysse for mennesker utenfor anlagte overganger (markert med rød ring på figur 23).

En del av utfordringen videre blir å unngå at Jessheimvegen oppleves som en barriere for insekter og folk som ferdes langs den nye gang- og sykkelveien.



Bildet viser bredden på Jessheimvegen, markert med rødt kryss på figur 23.



Figur 23: Kart over Jessheims ulike trafikerte veier. Jessheimvegen har kryssningspunkter for myke trafikanter markert med rød ring, men ingen overgang der det er markert rødt kryss.

Bildet viser lite samsnelig stimulerende omgivelser langs dagens 55 fortau og sykkelfelt langs Henrik Bullsveg

## 3.7 Konsept

### "Bevegelse og flyt"

Konseptet rammer inn hva prosjektområdet skal dreie seg om for:

#### Insektslivet

- Bevegelse mellom habitatsarealer og bedre flyt av næringsstoffer

#### De myke trafikantene

- Sammenhengende gang og sykkelvei som gir effektiv og trygg bevegelse for gående og syklende
- Det skal være behagelig og oppleves som passe utfordrende å bevege seg fra byen til Gystadmarka, og gi opplevelse av bynatur underveis som motiverer til en positiv opplevelse gjennom bystrukturen.

#### For plantene

- Flyt av næringsstoffer og plantespredning i en sammenhengende grønn og blå korridor.

## 3.8 Overordnede grep

I dette delkapittelet presenteres forslag til overordnede grep for den fremtidige gang- og sykkelforbindelsen mellom Jessheim stasjonspark og den fremtidige parken i Gystadmarka bydel. Grepene fremmer plass til kantsoner som insekthabitater for byens insekter og skal bidra til å styrke byens biologiske mangfold og leveranse av økosystemtjenester.

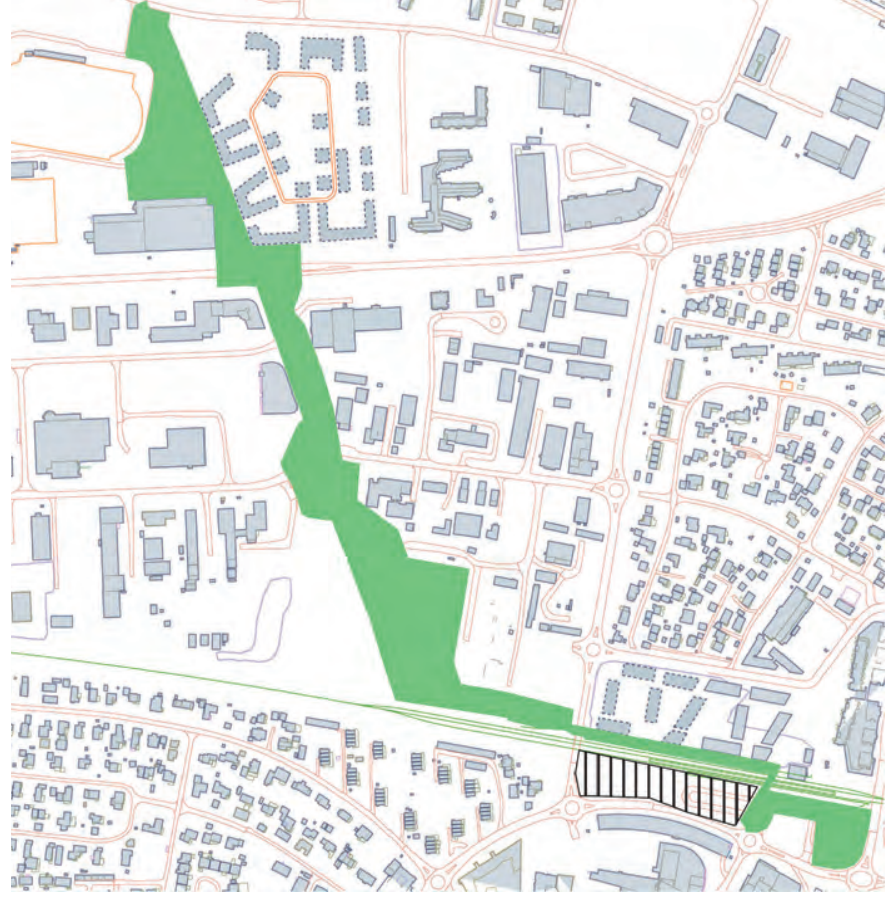
Grepene bidrar til en videreutvikling av gang- og sykkelnettverket og de blågrønne strukturene mellom byens sentrum mot de større grøntområdene i utkanten mot nordøst.

På denne og neste side introduseres grepene kort, men forklares grundigere gjennom beskrivelsene på sidene som følger.



Figuren ovenfor viser inndeling av prosjektområdet til fem delsekvenser.

## Sammenhengende grønn korridor



### Hva?

Hovedgrepet er en sammenhengende grønn korridor som skal muliggjøre brede kantsoner med habitater for fokusinsektene.

### Hvorfor?

At korridoren er sammenhengende, skal føre til større interaksjon mellom byens arealer og byens viltlevende arter. Den grønne korridoren skal innby til varierte og skjermede omgivelser for de myke trafikantene som beveger seg mellom stasjonsområdet og Gystadmarka.

### Åpne lukket vannrør til åpen bekkeprofil



#### Hva?

De nedgravde rørene som isolerer deler av bekkeløpet skal åpnes og bli en integrert del av kantsonene langs den nye forbindelsen.

#### Hvorfor?

Et åpent bekkeløp vil utvide mulighetene for brede varierte kantarealer til fordel for insektlivet. Å åpne de rørlagte delene av bekkeløpet skal også gi bedre grunnlag for å forbedre vannkvaliteten i bekken på sikt. Varierte plantesammensetninger i kantene skal kunne bidra til å regulere vannets kvalitet og mengde.

### Overordnet planteplan



#### Hva?

En overordnet planteplan for den nye grønne korridoren tar høyde for de ulike vekstforholdene arealet består av, men skaper en helhetlig sammenheng mellom vegetasjonssammfunnene.

#### Hvorfor?

Den fremtidige grønne korridoren bør revegeteres med plantearter som har til hensikt å opprettholde insektenes interaksjoner med bymiljøet, og berike folks opplevelse av å bevege seg gjennom bymiljøet. Dette skal dessuten gi et bedre utgangspunkt for fremvekst av større mengde med viltvoksende arter i byområdet.

### Sammenhengende gang og sykkelvei



#### Hva?

Asfaltert strekning mellom Jessheim stasjon og Gystadmarka bydel skal gjøre det enkelt å gå eller sykle effektivt uten systemskifter eller farlige barrierer.

#### Hvorfor?

Strekningens nye gang- og sykkelvei skal kobles direkte på målpunktene Jessheim stasjon, Ullensaker idrettspark og den fremtidige naturparken i Gystadmarka bydel. Dette gjør det attraktivt for folk å bevege seg ut i marka, til fasilitetene i idrettsanleggene og til knutepunktet for kollektivtrafikk for egen maskin, i tråd med prinsippet om ti-minuttersbyen og nullvekstvisjonen.

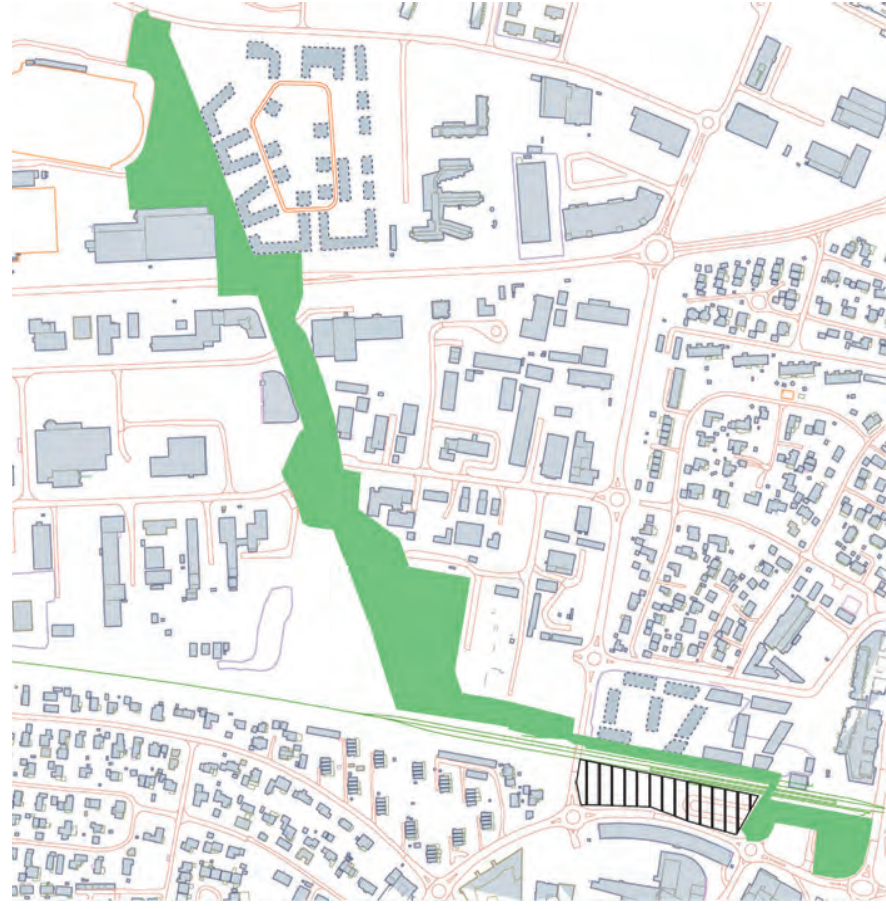


## Arealendringer for en sammenhengende grønn korridor

Figuren til høyre viser arealene som per nå (28.03.2022) er satt av til forbindelse mellom Sagabyen og Gystadmarka bydel, med markerte bredder. Arealene som i dag er satt av til å bli en sammenhengende forbindelse, har ikke bredder som tilfredstillende anbefalte bredder for grønne korridorer.

Total størrelse på areal som er satt av til forbindelsen per nå er 27 789 m<sup>2</sup> eller 2,78 ha.

For å sikre en sammenhengende grønn korridor kreves det arealendringer som muliggjør at korridoren kan holde minimum bredde mellom 30 og 50 meter. Dette må tilpasses fremtidige planer og nåværende situasjon.



Figuren til venstre viser arealet til den nye grønne korridoren med utvidede bredder. Breddene er satt ut i fra anbefaling om minimum 30-50 meter bredde på grønne korridorer.

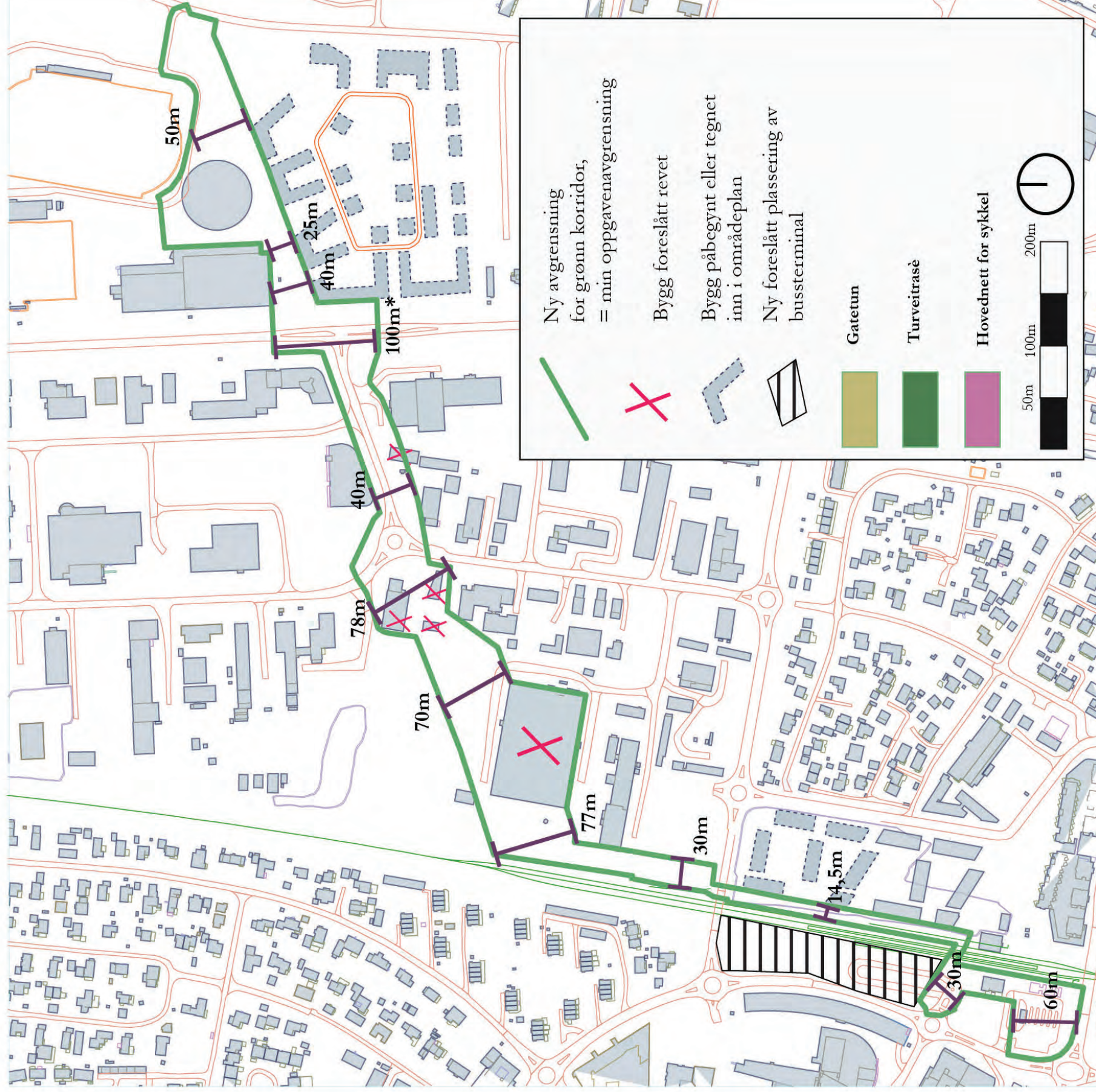
For å få til denne nye avgrensningen kreves det at noen bygninger som i dag er en del av Jessheim Næringspark rives, og at ny lokalisering av bussterminalen jf.

Kommunedelplan Byplan for Jessheim til nord for stasjonsområdet. Avgrensningen innebærer også en utvidelse av stasjonsparken og bygger videre på utformingen fra vinnerforslaget for utforming av stasjonsområdet til Pir | AS og Dr. tech Kristoffer Apeland AS (figur x, s. 30)

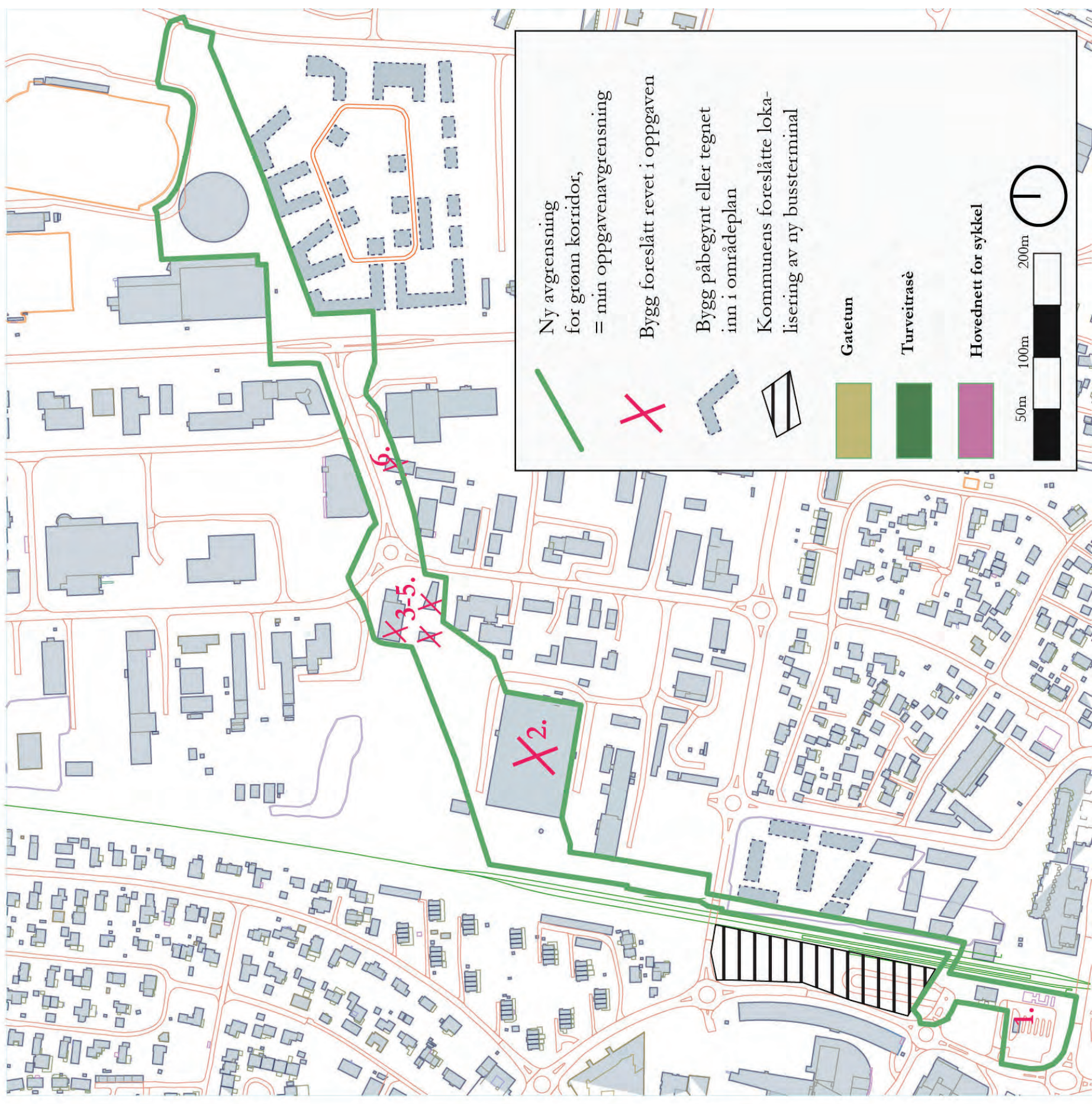
**Totalt areal etter utvidelsen vil være:**

**72 500 m<sup>2</sup> = 7,26 ha,**

**som vil bety 4,5 ha mer areal til grønn korridor.**



På figuren til høyre vises hvilke bygg jeg mener bør rives til fordel for utvidelsen til en grønn korridor. Valgene er gjort på bakgrunn av kommunens planer om transformasjon av Jessheim næringspark - søndre del i Byplanen for Jessheim (Ullensaker kommune, 2014a). På neste side beskrives hva som ligger til grunn for forslagene.





Figur 25

1. Bygg til taxisentralen er ikke med i forslaget fordi denne funksjonen vil følge med til ny lokalisering av bussterminalen til nordsiden av stasjonen.



Figur 26

2. Bygningen rommer i dag Moleven Modus AS, og inneholder fabrikklokaler til produksjon av systemvegger. En type næring som krever stor plass og til og frakjøring med tungtrafikk. Slike næringsbygg kan med fordel flyttes ut av sentrumsområdet som skal utvikles med fordel for attraktive rom mellom bebyggelsen og gode forbindelser til parker og grønnstruktur. Fordi bygget og bekken ligger så tett på hverandre vil det være fordelaktig for de gående og syklende å heller få oversiktlig og prioritert ferdsel, med brede kantsoner til forbedret insektsliv.



Figur 27

3-5. I dette forslaget er bygningene foreslått revet for å kunne knytte skogsholtet bedre sammen med ny grønnstruktur. Næringsbygningene ligger tett inntil skogsholtet og skaper barriere for ferdsel gjennom skogen. Bygningsstrukturen med store arealer til asfaltert parkeringsplass tilbyr ikke arealer til fordel for biologisk mangfold. Å fjerne bygningene vil gi rom til å åpne det rørlagte bekkeløpet og revegetere arealer til fordel for fokusinsektenes behov.



Figur 28

6. Lagerbygget begrenser en sammenhengende bredde til gang-og sykkelveien med dens nye brede kantsoner for insektsliv. Sett i sammenheng med fremtidig transformasjon av denne delen av næringsparken foreslår jeg at funksjonen dette bygget har vil kunne dekkes ved ny lokalisering av næringsvirksomheten som nå foregår her.

Hvordan beregne åpningen av det lukkede rørloopet?



I denne delen går jeg gjennom hvordan jeg har beregnet fremtidig profil for åpning av bekken der den går i rør i dag. Dette vil ligge til grunn for å gi bekken nok plass i prosjektområdet, og være dimensjonert til å inngå som sikker flomvei ved eventuell fremtidig flomhendelse. Siste del anslår et estimat på hvor mye ekstra kantsoneareal vegeterbare sideskråninger langs bekkeløpet vil tilføre.

### 1. steg:

Jeg finner vannhastigheten gjennom rørene i prosjektområdet, ved bruk av Darcy Weisbach-ligning.

Jeg har målt opp:

Rørets totale lengde (L) er 548 m,

Tilgjengelig trykktap (hf) er høydeforskjellen mellom

rørets høyeste og laveste punkt = 0,53 m

Se øvrige verdier i tabellen under.

**Vannhastigheten (v) = 1,13 m/s**

Vannhastigheten skal jeg bruke videre til å beregne rørets hydrauliske kapasitet (Q).

$$v = \sqrt{\frac{hf \cdot D \cdot 2g}{f \cdot L}}$$

	verdier	enheter
v	1,13	m/s
hf	0,53	m
D	0,95	m
g	9,81	m/s <sup>2</sup>
f	0,14	
L	548	m

Tabellen viser Darcy Weisbach- ligning med forkortelsene forklart. Svaret er markert ved v.

### 2. steg

Jeg regner ut dagens rørs hydrauliske kapasitet (også kalt vannføring) (Q) ved bruk av kontinuitetsligningen.

**Vannføringen røret kan romme er 0,8 m<sup>3</sup>/s**

	verdier	enheter
Q	0,80	m <sup>3</sup> /s
v	1,13	m/s
A	0,71	m <sup>2</sup>
R	0,48	m

Tabellen viser ligning for areal av sirkel, kontinuitetsligningen, og de ulike verdiene. Svaret er markert ved Q.

### 3. steg

Jeg sammenligner rørets maksimale vannføring med vannføringen som kan følge en 200-års flomhendelse. Den største vannføringen blir den dimensjonerende for beregning av nytt bekkeprofil.

Først finner jeg regnvarigheten (tr) ved en 200års-hendelse som en funksjon av konsentrasjonstiden (tk) og strømninstdid i røret (ts)

I følge statistikk fra IVF norsk klimaservicesenter er vannføringen (Q) ved en regnvarighet på tr=39 min lik 121,25 L/(s\*ha) (Se vedlegg s.2).

Ved 200-års flomhendelse vil vannføringen (Q) estimeres til å bli 3,18 m<sup>3</sup>/s. Sammenlignet med det eksisterende rørets kapasitet er ikke røret dimensjonert for slike flomhendelser. Vannføringen for estimert 200-års flomhendelse blir dimensjonerende for åpning av bekken.

$tk = k \cdot 60 \cdot \sqrt{I}$			
$ts = \frac{L}{v}$			
$tr = tk + ts$			
$Q_{200} = (o \cdot ha \cdot ri)$			
$Q_{200kf} = (o \cdot ha \cdot ri) \cdot kf$			
kf	kverdi asfalt/betong	6,5	
tk	konsentrasjonstid	31,07 min	
ts	strømningsstid i røret	8,05 min	
tr	regnvarighet	39,12 min	
ha	areal på nedbørsfelt	25 ha	
o	maks avrenningskoeffisient	0,7	
ri	regnintensitet v/39 min	121,25 L/(s*ha)	
Q200	200 års vannføring	2123,57 L/s	
kf	klimafaktor	1,5	
Q200kf	200 års vannføring inkludert klimafaktor	3185,35 L/s	
		3,19 m <sup>3</sup> /s	

### 4. steg

Jeg bruker den maksimale vannføringen til å beregne nødvendig profil for åpent bekkeløp der det i dag ligger i rør under bakken. Det jeg er ute etter er å finne våt perferi, altså sidekantene i bekkens tverrprofil. Først regner jeg ut arealet (A) av totalt tverrsnitt for det nye bekkeprofil. Til dette bruker jeg kontinuitetsligningen, som vist nedenfor.

$$A=Q/v$$

A	areal av tverrsnitt	2,81 m <sup>2</sup>
Q	dimensjonerende vannføring	3,19 m <sup>3</sup> /s
v	vannhastighet	1,13 m/s

Tabellen viser formel og areal av bekketverrsnittet ut i fra dimensjonerende vannføring og vannhastighet.

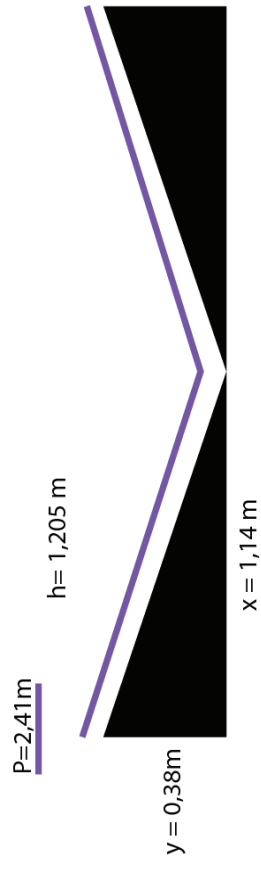
Så regner jeg ut våt perferi, flatene av tverrsnittet til nytt bekkeprofil, med Mannings formel.

	Mannings formel: $Q = M \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{I}$	
	Mannings formel uttrykket ved P: $P = \left( \frac{M \cdot A^3 \cdot \sqrt{I}}{Q} \right)^{3/2}$	
M	Manningstallet	33
A	Areal av tverrsnitt til bekken	2,81 m <sup>2</sup>
I	Fallet til bekken	0,00097 m/m
Q	Vannføring 200 års + klimapåslag	3,19 m <sup>3</sup> /s
P	Våt perferi	2,41 m

Tabellen viser Mannings formel og beregnet våt perferi markert.

### 5. steg

I denne oppgaven skal bekkesidene vegeteres, og hellningene på sideveggene bør derfor ikke være brattere enn 1:3 der vegetasjonen skal klippes, og ikke brattere enn 1:2 der vegetasjonen ikke skal klippes men man ikke ønsker at jorden skal skli ut (Berg et al., 2014). Nytt bekkeprofil må ha våt periferi på minst 2,41 meter for å romme dimensjonerende vannføring. Med sideskæringer med hellning på 1:3 vil dette gi krav om tverrprofil som ser slik ut:

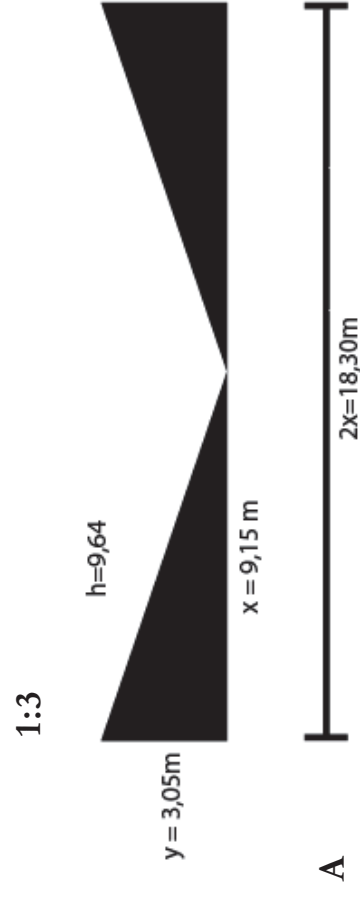


h= lengde på hver side av tverrprofil = P/2 = 1,205 m

### 6. steg:

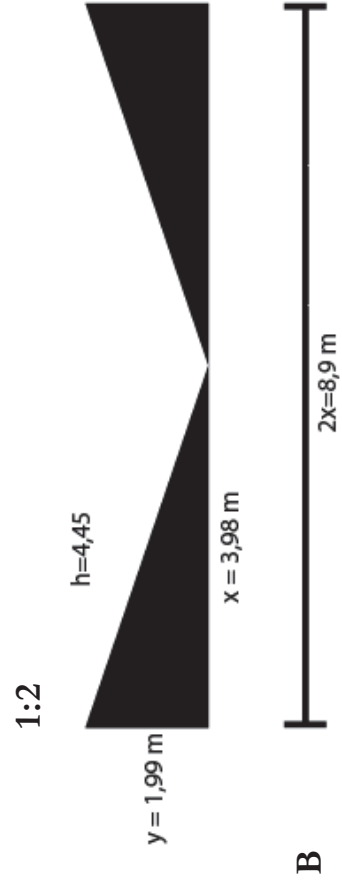
Terrenget i prosjektområdet krever lenger sidekanter enn det tverrprofillet for dimensjonerende vannføring krever. Fordi høydeforskjellene mellom vannet og terrenget er større enn 0,38 m

Der det er størst høydeforskjell (sted A) mellom eksisterende terreng og vannet, er høydeforskjellen 3,05 m. Når jeg regner med sideskråninger med fall på 1:3 ser et mulig profil slik ut, og den våte periferien er langt større enn det vannføringen for 200-års flom vil kreve.



Figuren viser tverrprofil for høyeste høydeforskjell (sted A) ved utforming med 1:3 hellning

Ved sted B, der høydeforskjellen mellom vannet og terrenget er lavest, er høydeforskjellen 1,99m. Selv ved en skråning på 1:2 er vil våt periferi her være langt langt innenfor det som kreves ved vannføringen til en 200-års flomhendelse (figur x).



Figuren viser tverrprofil for laveste høydeforskjell (sted B) ved utforming med 1:2 hellning.



Figur 29: Digital overflatemodell over bekkeløpet i Jessheim Næringspark

Opparbeidelse av kantsonareal:

*Hvor store arealer til kantsonehabitater kan sideskråningene ved åpning av bekken føre til?*

For å si noe om dette anslår jeg gjennomsnittlig tverrprofil for der det rørene åpnes til bekk. Jeg har målt opp smaleste bredde i planforslagene for delsekvens 3 og 4, og regnet gjennomsnittet av disse. I planforslaget (fremtidig situasjon delsekvens 3 og 4) varierer hellningene en del gjennom delsekvens 4. Jeg har valgt å gjøre dette anslaget ut i fra en gjennomsnittlig hellning på 1:3.

Total lengde på fremtidig åpnet bekk	427 m
Smaleste bekkebredde	10,78 m
Bredeste bekkebredde	20,5 m
Gjennomsnitt	15,64 m
x	7,82 m
y	2,61 m

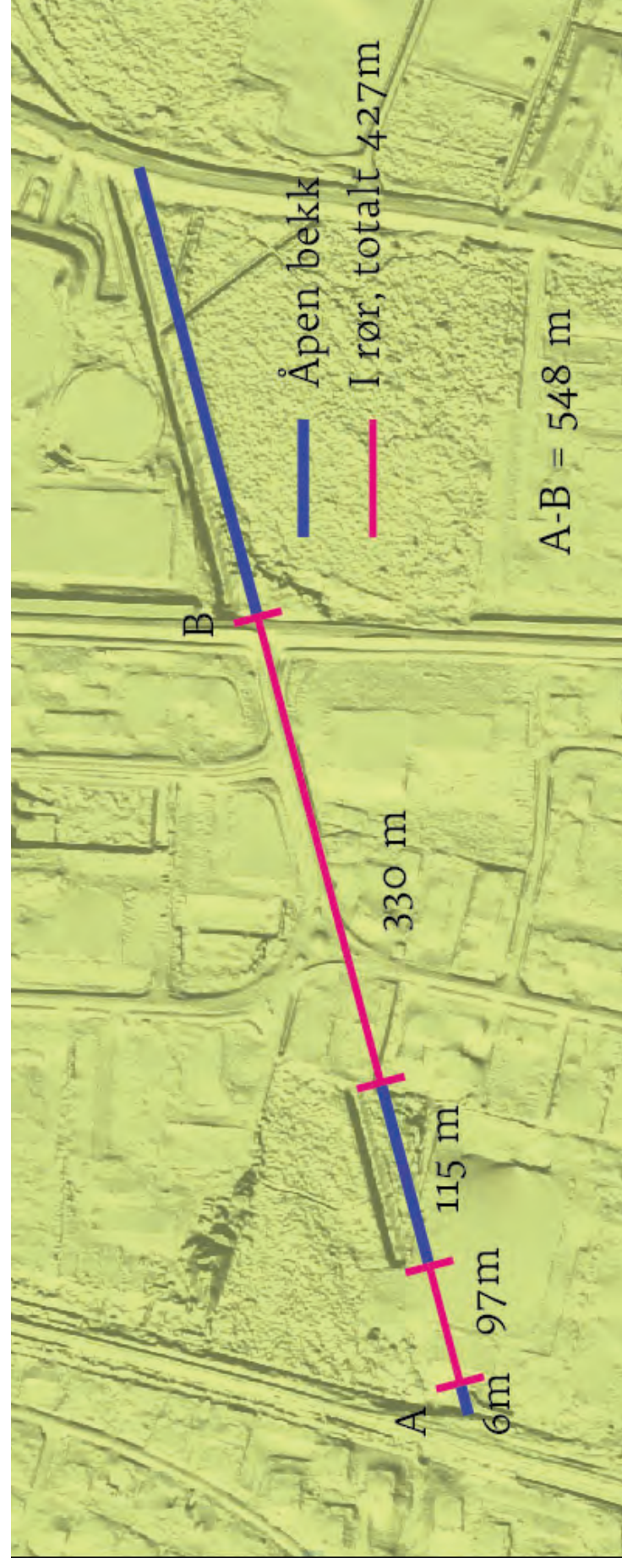
1:3



Ved en skråning på 1:3 får vi at skråningen h og P er lik:	
$h = \sqrt{x^2 + y^2}$	8,24300377 m
$P = 2 \cdot h$	16,4860075 m
At anslag på ny åpnet kantsoner blir da	
Bekkens lengde $\cdot P_{gjennomsnitt}$	7039,52522 m <sup>2</sup>

Jeg kan anslå at åpning av rør til bekk med sideskråninger med hellning som kan vegeteres og klippes ved behov vil gi **0,7 ha kantsonareal**.

Figuren viser gjennomsnittlig sidekant med hellning 1:3.



Figur 30: Digital overflatemodell over bekkeløpet i Jessheim Næringspark



Figur 31: Viser størrelsesforholdet sammenlignet med arealet av 65 kunstgressbanen i Jessheim idrettspark



Hvordan struktureres den overordnede planteplanen?

Den grønne korridoren bør beplantes så helhetlig som mulig for å sikre at det er tilstrekkelig med næringsplanter for kløverhumlen og dens konkurrenter, og variert vegetasjon langs bekkens kanter til oppholdssteder for blågrønnlibellen og dens byttedyr.

Planteutvalget for de pollinerte insektene er satt sammen på bakgrunn av vurderinger fra Ødegaard et.al. (2013) i *Faglig grunnlag for handlingsplan for kløverhumle *Bombus distinguendus** (...), og anbefalinger fra *Blomstermeny for pollinerende insekter* (Blomstermeny, 2015).

Plantene i bekkkantene er hentet fra anbefalinger fra Mauseth (2018), utvalgte våtmarksarter fra Gyldendals store nordiske flora (Mossberg & Stenberg, 2018) og plantearter funnet på stedet under befaring.

Fordi det biologiske mangfoldet i byområder generelt, slik som Jessheim er et eksempel på, både består av stedlige og innførte arter tar planteplanen sikte på å bruke mest mulig av lokale arter fra byen og regionen, med innslag av kultiverte planteslag i gatetunet der graden av bebygd areal er størst og breddene er minst.

Den overordnede planteplanen er delt inn i fire kategorier på bakgrunn av eksisterende forhold og nyetablering av vegetasjonsarealer.

Forslag til treslag innenfor hver delsekvens presenteres i forbindelse med plankart for hver av delsekvensene senere i oppgaven.



## Kantsoner med engpreg

I kantsonene der det er lysåpne forhold bør det anlegges felt med engpreg til fordel for kløverhumlene.

Blomsterartene til de to frøblandingene er plukket ut som en anbefaling basert på faglig grunnlag for handlingsplan for kløverhumle (Ødegaard et al., 2013).

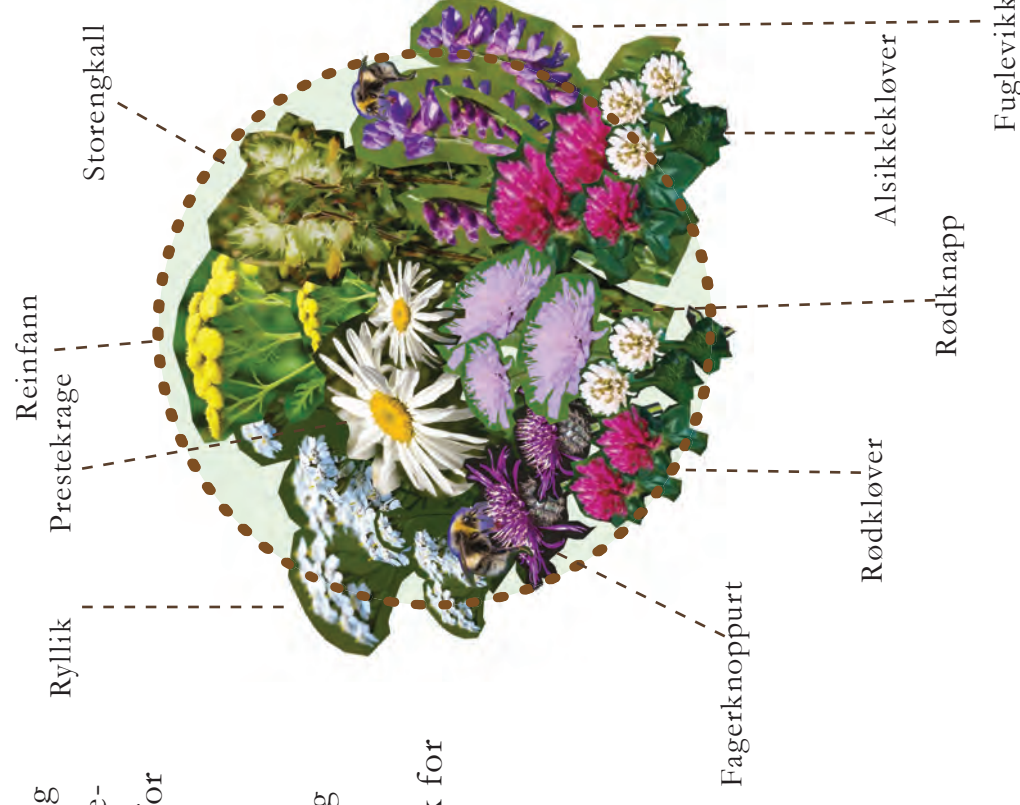
Det er satt sammen to ulike frøblandinger for å skape større variasjon langs korridoren, en med gress og en uten.

Treslag og busker innenfor denne kategorien bør også tilby næring, og derfor brukes vier, selje og frukttre- og busker som typiske arter innenfor feltene i denne kategorien.

Systematisk kantslått, en gang tidlig og en gang sent i vekstsesongen foreslås som førende skjøtselstiltak for kantsonene med engpreg.



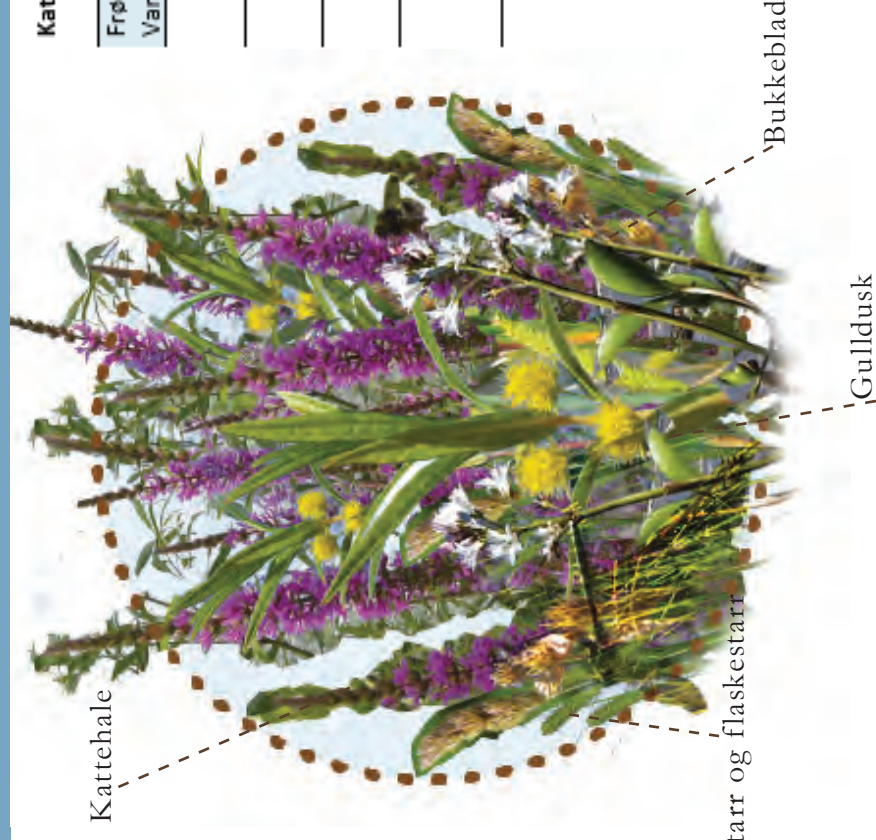
Kategori	Botanisk navn	Norsk navn	Prosentandel Anbefalt	Blomstringstid						
				April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	
<b>Engblanding med gress</b>	Gress utgjør 70%									
Finnes i Jessheim	<i>Trifolium pratense</i>	Rødkløver	10%							
Lokal i Ullensaker	<i>Trifolium hybridum</i>	Alsikkekløver	8%							
Lokal i Ullensaker	<i>Knautia arvensis</i>	Rødknapp	4%							
Finnes i Jessheim	<i>Lotus corniculatus</i>	Tiriltunge	4%							
Finnes i Jessheim	<i>Vicia cracca</i>	Fuglevikke	4							
Finnes i Ullensaker	<i>Succisa pratensis</i>	Blåknapp	4%							
	<i>Agrastis capillaris</i>	Engkvein	10%							
	<i>Cynosurus cristatus</i>	Kamgress	10%							
	<i>Alpecurus pratensis</i>	Engreverumpe	5%							
	<i>Festuca rubra</i>	Rødsvingel	25%							
	<i>Poa pratensis</i>	Engrapp	20%							



Kategori	Botanisk navn	Norsk navn	Høyde	Blomstringstid						
				April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	
<b>Engblanding</b>										
Finnes i Jessheim	<i>Achillea millefolium</i>	Ryllik	0,3-0,5m							
Finnes i Jessheim	<i>Tanacetum vulgare</i>	Reinmann	0,2-0,5 m							
Finnes i Jessheim	<i>Vicia cracca</i>	Fuglevikke	0,2-0,8m							
Lokal art i Ullensaker	<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Storengkall	0,2-0,5m							
Lokal art i Ullensaker	<i>Centaurea scabiosa</i>	Fagerknoppurt	0,3-1m							
Lokal art i Ullensaker	<i>Trifolium hybridum</i>	Alsikkekløver	0,25-0,45m							
Finnes i Jessheim	<i>Trifolium pratense</i>	Rødkløver	0,15-0,5m							
Lokal art i Ullensaker	<i>Knautia arvensis</i>	Rødknapp	0,8-0,8m							
Lokal art i Ullensaker	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Prestekrage	0,2-0,7m							

## Kantsoner langs bekk

I kantsonene der bekken foreslås åpnet har jeg satt sammen forslag til to frøblandinger for vegetasjon som trives i bekkeskråning og langs vannkanten. Plantartene skal gi godt med skjulesteder for blågrønnlibellen på jakt etter byttedyr og oppholdssteder. Bekkeskråningene bør ha god dekning av arter som kan tilby næring for kløverhumlen og andre pollinerende insekter, samtidig som de vil tåle variasjon av tørre til fuktige forhold gjennom sesongen.



Kategori	Botanisk navn	Norsk navn	Høyde	Blomstringstid						
				April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	
Frøblanding Vannkant										
	Carex rostrata	Flaskestarr	0,3-1,2m							
	Carex leporina	Harestarr	0,1-0,5m							
	Lysimachia thyrsoiflora	Gulldusk	0,3-0,7m							
	Lythrum salicaria 'Rosy Gem'	Kattehale 'Rosy Gem'	0,5-1,5m							
	Menyanthes trifoliata	Bukkeblad	0,1-0,4							

Av arter som videreføres fra tidligere registreringer langs vannkant og bekkekant er blant annet kvassdå, en favoritt for kløverhumlene, samt gulldusk og flaskestarr fra der blågrønnlibellen ble observert ved Gystadmarka.



Kategori	Botanisk navn	Norsk navn	Høyde	Blomstringstid						
				April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	
Frøblanding bekkeskråning										
	Geum rivale	Enghumleblom	0,2-0,5m							
	Trifolium pratense	Rødkløver	0,15-0,5m							
	Ranunculus ficaria L	Vårkål	0,1-0,3m							
	Galeopsis tetrahit	Kvassdå	0,3-0,8m							
	Deschampsia cespitosa ssp. cespitosa	Sølvbunke	0,4-1m							

## Kantsoner i blandingskog

I løsningsforslaget til denne oppgaven skal skogsområdet endres på med anleggelse av gang- og sykkelvei gjennom et eksisterende skogsholt med blandingskogsvegetasjon. Arealene langs gang og sykkelveien som endres på bør revegeteres med et mangfold av plantearter som trives i skogskanter.

Frøblandingen til denne kategorien er plukket ut av hensyn til kløverhumlens foretrukne næringsplanter som trives i skogskanter.

Bringebær

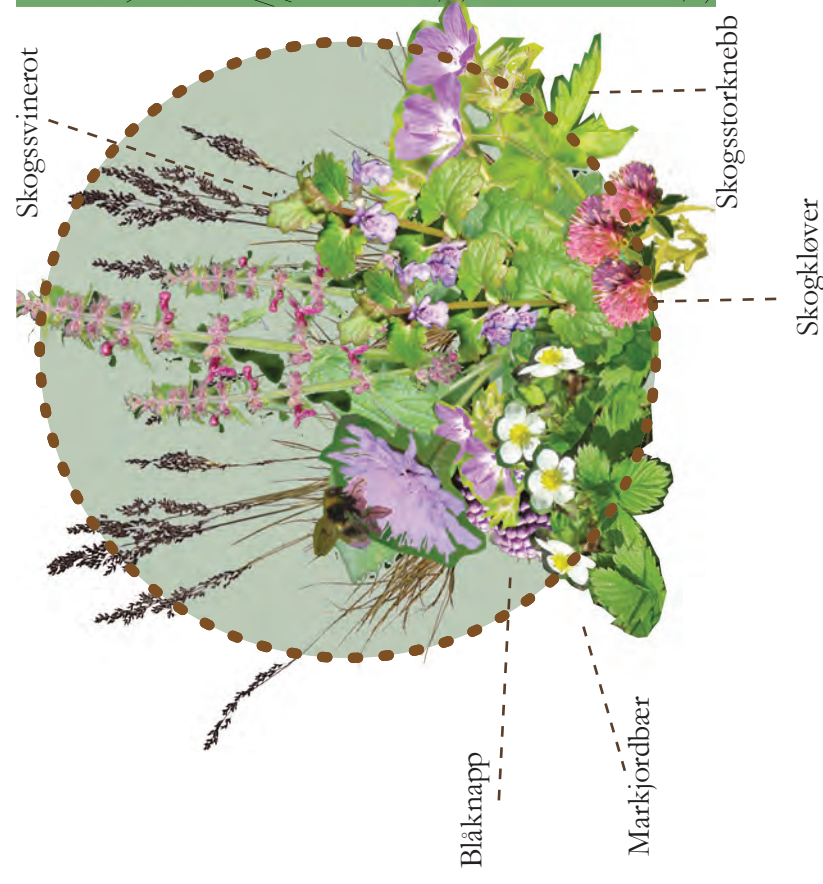


Åkertistel



Blomstringstid

	Ri	Rubus idaeus	Bringebær	Høyde	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Frøblanding lave skogsbusker	Cv	Calluna vulgaris	Røsslyng	0,1-0,75m						
	Vm	Vaccinium myrtillus	Blåbær	0,15-0,45 m						
	Ca	Carduus arvensis	Åkertistel	0,4-1,5m						



Kategori	Botanisk navn	Norsk navn	Høyde	Blomstringstid
FRØBLANDING Skog				April
	Trifolium medium	Skogskløver	0,1-0,45m	
	Succisa pratensis	Blåknapp	0,25-0,6m	
	Fragaria vesca	Markjordbær	0,05-0,2m	
	Geranium sylvaticum	Skogstorknebb	0,15-0,8m	
	Glechoma hederacea	Korsknepp	0,05-0,15m	
	Stachys sylvatica	Skogsvinerot	0,3-1,2 m	
	Deschampsia cespitosa	Sølvbunke	0,4-1m	
	Dactylis glomerata	Hundegrass	0,4-1,2m	

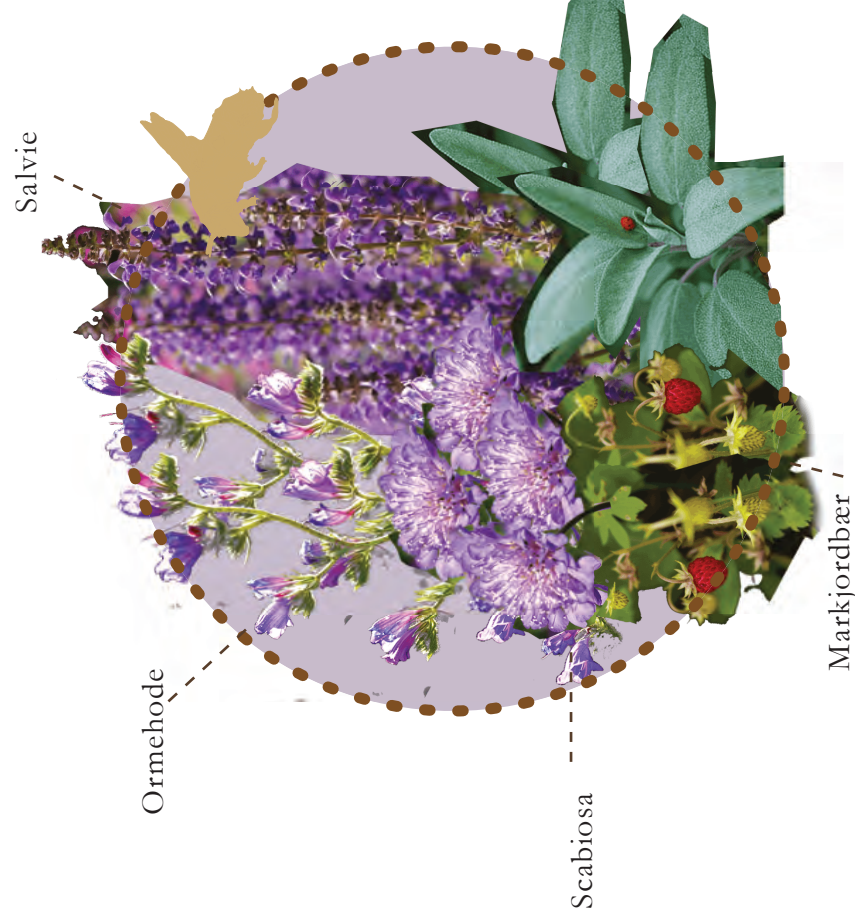
## Kantsoner langs gatetun

Gatetunet i delsekvens 2 har begrenset med bredde på grunn av nyoppførte leilighetsbygg og jernbanelinjen. Her foreslår jeg egne sammensetninger med planter som kan til næringsplanter for både kløverhumler og andre pollinerende insekter med stor pryddverdi. For å skape variasjon av blomstringstidspunkter og fargeinnslag har jeg delt disse inn i to harmoniserende fargekombinasjoner, med planter som tiltrekker humlene.



Kategori	Botanisk navn	Norsk navn	Planteavstand	Høyde	Blomstringstid						
					April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Felt 1 "ROSA"											
	<i>Fragaria vesca</i> var.	Markjordbær	0,25m	0,25m							
	<i>Semperflorens</i>										
	<i>Echinacea purpurea</i>	Purpursolhatt	0,5m	0,6-1m							
	<i>Sedum spectabile</i> 'Herbsfreude'	Oktoberbergknapp	0,5 m	0,4 m							
	<i>Monarda fistulosa</i> 'Beauty of cobham'	Hestemynte		0,8m							

Oktoberbergknapp



Kategori	Botanisk navn	Norsk navn	Planteavstand	Høyde	Blomstringstid						
					April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Felt 2 "LILLA"											
	<i>Fragaria vesca</i> var.	Markjordbær	0,25m	0,25m							
	<i>Semperflorens</i>										
	<i>Salvia officinalis</i>	Salvie	0,25m	0,25-0,4m							
	<i>Echium plantagineum</i>	Ormehode		0,5-0,6m							
	<i>Scabiosa columbaria</i> 'Butterfly Blue'	Skabiosa 'Butterfly blue'		0,5m							

## Hvordan tilpasse sammenhengende gang- og sykkelvei ?

Den fremtidige gang- og sykkelveien skal kobles til eksisterende infrastruktur og bidra til bedre fremkommelighet til de eksisterende rekreasjons-og friluftsområdene.

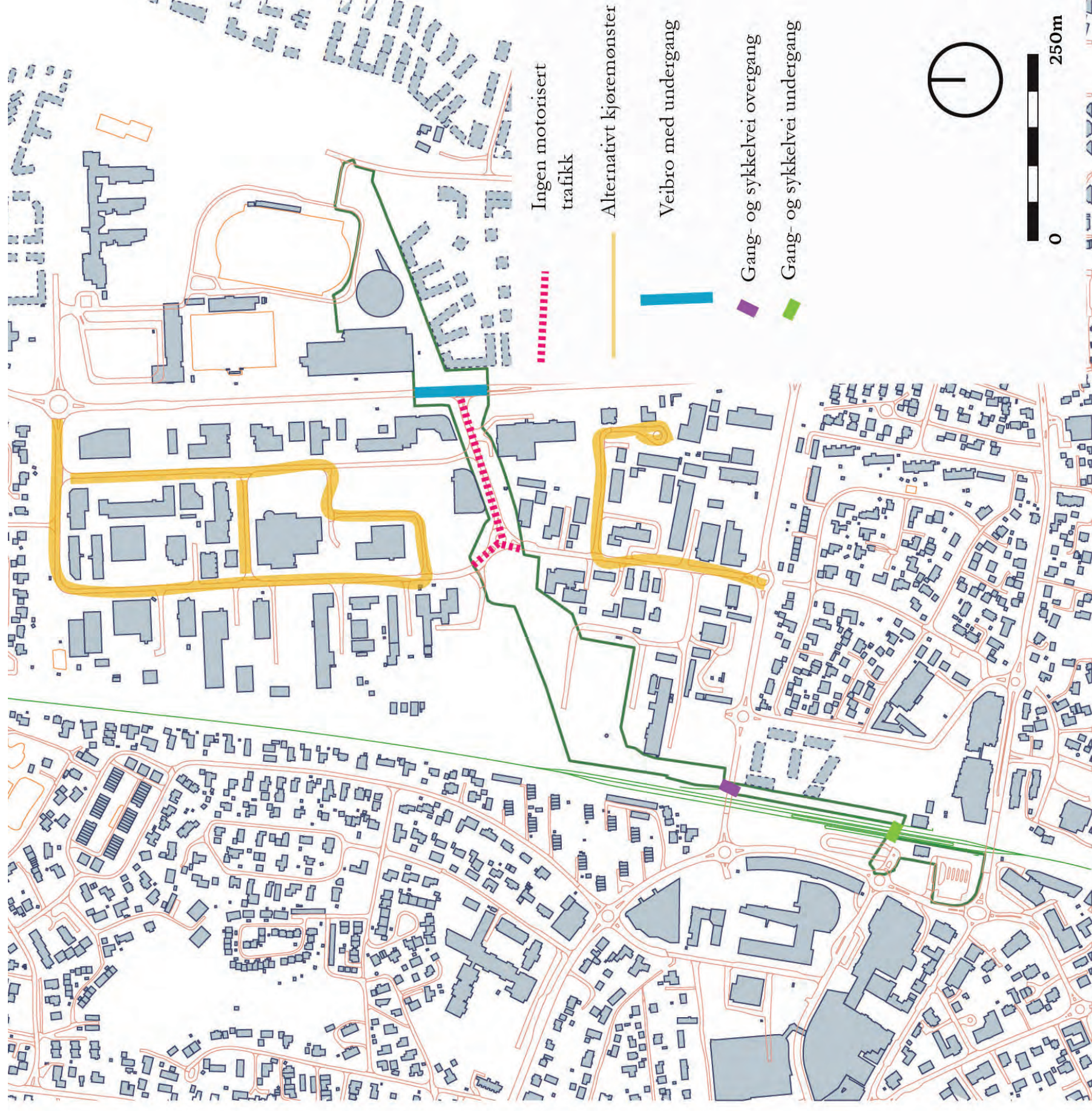
Den sammenhengende gang- og sykkelveien bør ha gjennomgående bredder på 3m for sykkeltrase og 2,5 m for gangtraseen. At gang- og sykkeltraseen går separat med plass til brede kantsoner mellom seg gir større plass til kantsoner for biologisk mangfold. Samtidig skal romslige bredder på selve traseen for de gående og syklende gjøre ferdslsen enkel og trygg uten at de gående og syklende trenger å være i veien for hverandre.



For å få til en sammenhengende gang- og sykkelvei gjennom den grønne korridoren bør trafikkbildet endres for å unngå barrierer og sikre kantsoner så sammenhengende som mulig.

Endringene kan oppsummeres i følgende punkter:

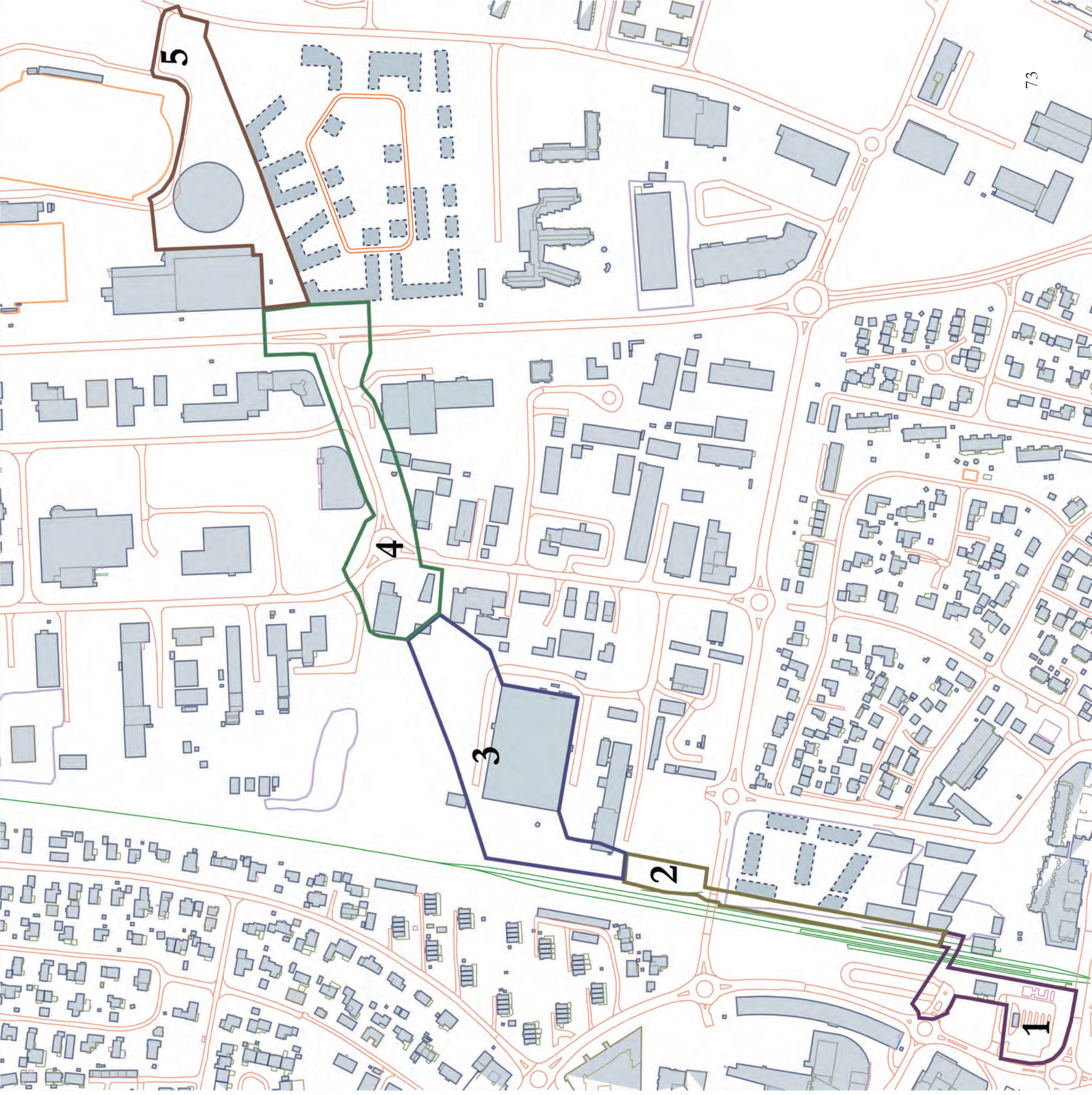
1. Det bør anlegges undergang under Jessheim stasjon, i tråd med vinnerforslaget Prosjekt 2: «Puls» UNDERGANG (2014c) utarbeidet av Pir II AS og Dr. tech Kristoffer Apeland AS.
2. Jeg foreslår en overgang over Henrik Bullsveg med plass til kantvegetasjon og gjennomgående bredder for gående og syklende.
3. Brannmannsvegen bør stenges for gjennomkjøring for å gi plass til åpning av bekk, og brede kantsoner.
3. Jessheimvegen bør heves for at ferdsel skal kunne skje under kjørebanelen, og bekken skal kunne flyte som del av undergangen, med vegeterte kanter der det er plass.



### 3.9 Delsekvensene

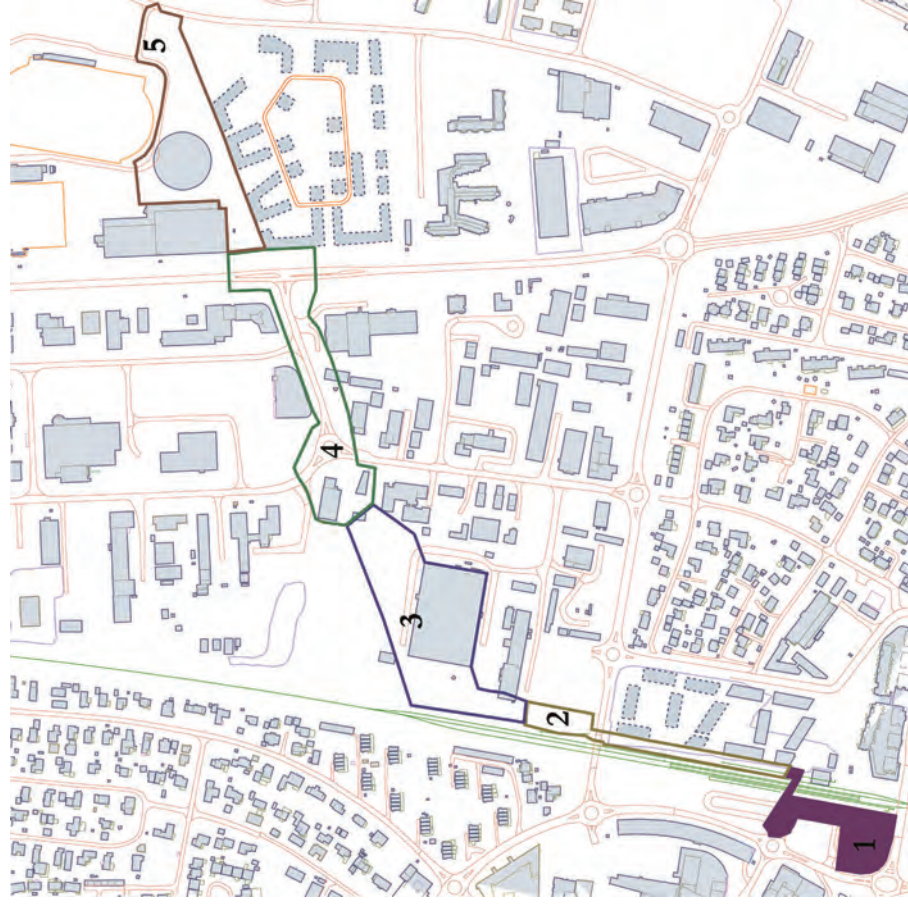
I dette delkapittelet presenteres delsekvensenes eksiterende situasjon og løsningsforslag nærmere. Jeg presenterer hver delsekvenss suksessivt, med eksisterende situasjon før forslaget for den aktuelle delsekvensen vises, og går så deretter til neste delsekvens.

Prosjektområdet deles inn i fem delsekvenser, som presenteres nærmere suksessivt gjennom sidene som følger.





## Delsekvens 1 - Dagens situasjon

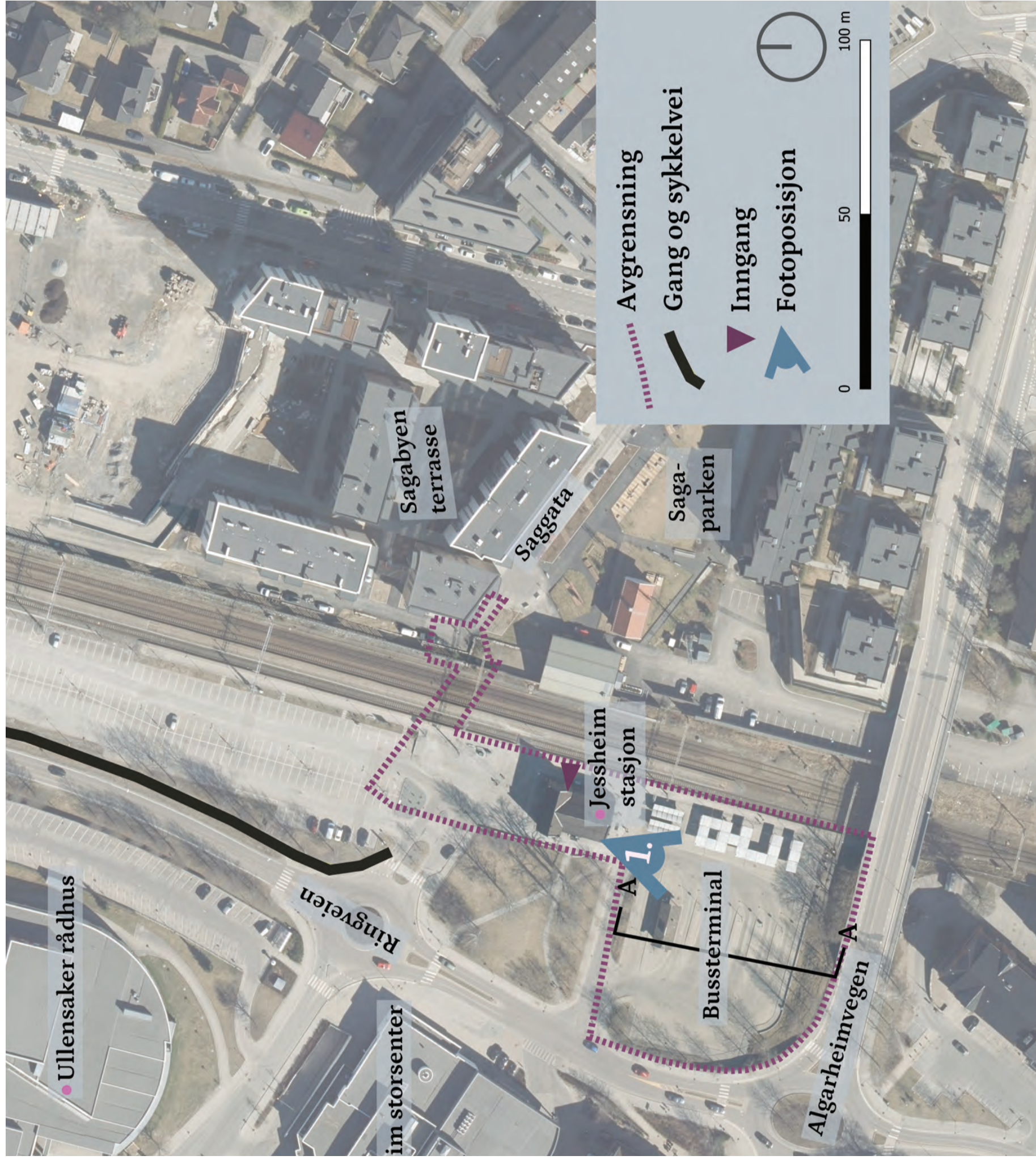


Jessheim stasjon ligger sentralt i Jessheim by og er et viktig knutepunkt for tog og buss. Bussterminalen utgjør

Togstasjonen er stoppested for tog mot Oslo S, Drammen og nordover mot Dal.

Hvis man ønsker å krysse jernbanelinjen må man bevege seg rundt enten i sør langs Algarheimvegen, eller via Ringvegen (bilde 1).

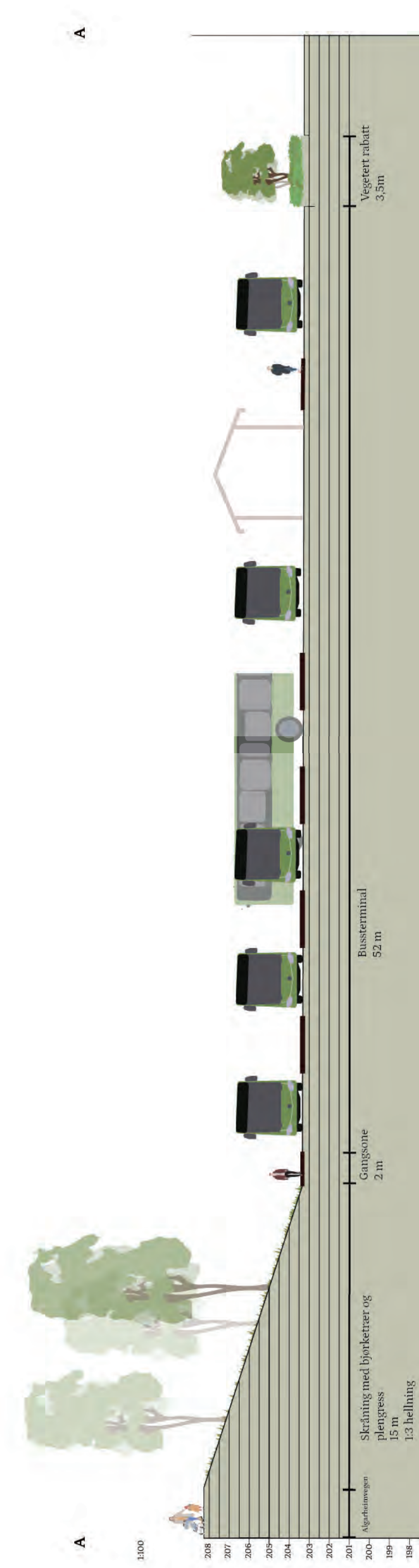
Dagens gang og sykkelvei går langs den trafikkerte ringvegen, og man må krysse innkjøringen til dagens pendlerparkering for å ta seg videre nordover.



Figur X: Orthofoto av delsekvens 1 med markert opprisslinje



Bildet viser dagens bussterminal



Opprisset viser dagens bussterminal, som hovedsakelig består av asfaltert terminalplass for busser. Figuren er redusert til 50% størrelse til denne layouten, originalt i 1:100 målestokk.

## Forslag fremtidig situasjon delsekvens 1

Tidligere asfaltert bussterminal kan bli til felter for blomsterenger til fordel for kløverhumlene i Jessheim

Gang- og sykkelveien starter ved den fremtidige utvidelsen av stasjonsparken. Parken skal tilby næringsplanter for kløverhumlene og andre pollinerende insekter gjennom hele vekstsesongen.

Traseene for de myke trafikantene skal kobles på en ny undergang under jernbanen, for å sikre sammenhengende forbindelse adskilt fra biltrafikk mot Gystadmarka bydel.

Se neste side for oppriss av ny situasjon.



a2

Stasjonsparken

Ny stasjonspark med pollinatorvennlige arter

Fremtidig bussterminal

Stasjonsbyggs

Fremtidig nærings/hotellbyggs

Undergang

Undergang

Engblanding med gress

Engblanding

Kasseblanding "rosa"

Kasseblanding "fiolett"

Nytt løvtre

Eksisterende løvtre

Ny busk

Benker og søppelkasse

Sykkelparkering

Humlekasse under bakken  
Humlekasse vegghengt

Avgrensning

1:500

0 10

50 m

## Oppriss fremtidig situasjon delsekvens 1

Opprisset viser forslag til ny situasjon med utvidet stasjonspark med variert vegetasjon med hensyn til kløverhumlenes behov.

Eksisterende bjørketrær og gressplen i skråningen bevares.



Engblanding med gress

Villeple

Prydeple



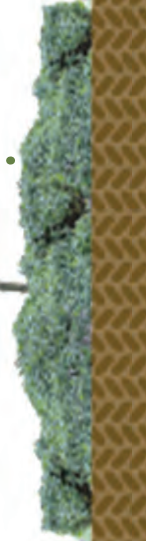
Ullvier



Engblanding



Rabattblanding  
"fiolett"

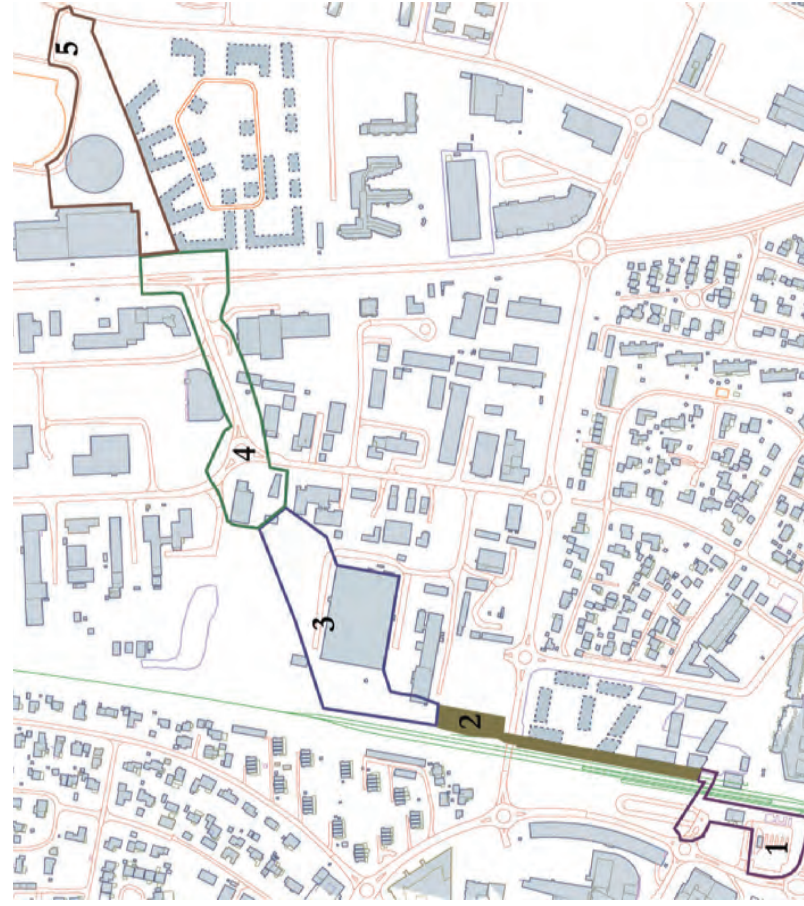


10 m

10 m

## Delsekvens 2

Fra Sagabyen, mot nord, over Henrik Bullsveg



I dag går det ingen direkteforbindelse langs toglinjen i sør-nord-retning langs Sagabyen over Henrik Bulls veg, men det er regulert gatetun mellom jernbanen og leilighetsbyggene i Sagabyen terrasse, og turtrase med overgangsforbindelse over Henrik Bulls veg. I dag går Henrik Bulls veg under jernbanelinjen.

Strekningen langs Sagabyen og over til næringsparken er nokså smal. Deler av den brukes i dag til parkering, både i Sagabyen og i næringsparken. En del av utfordringen med å legge til rette for mer biologisk mangfold er å utvide kantsonen, og beplante med insektsvennlige arter som kan tilby både næring og pryd gjennom store deler av vekstsesongen.

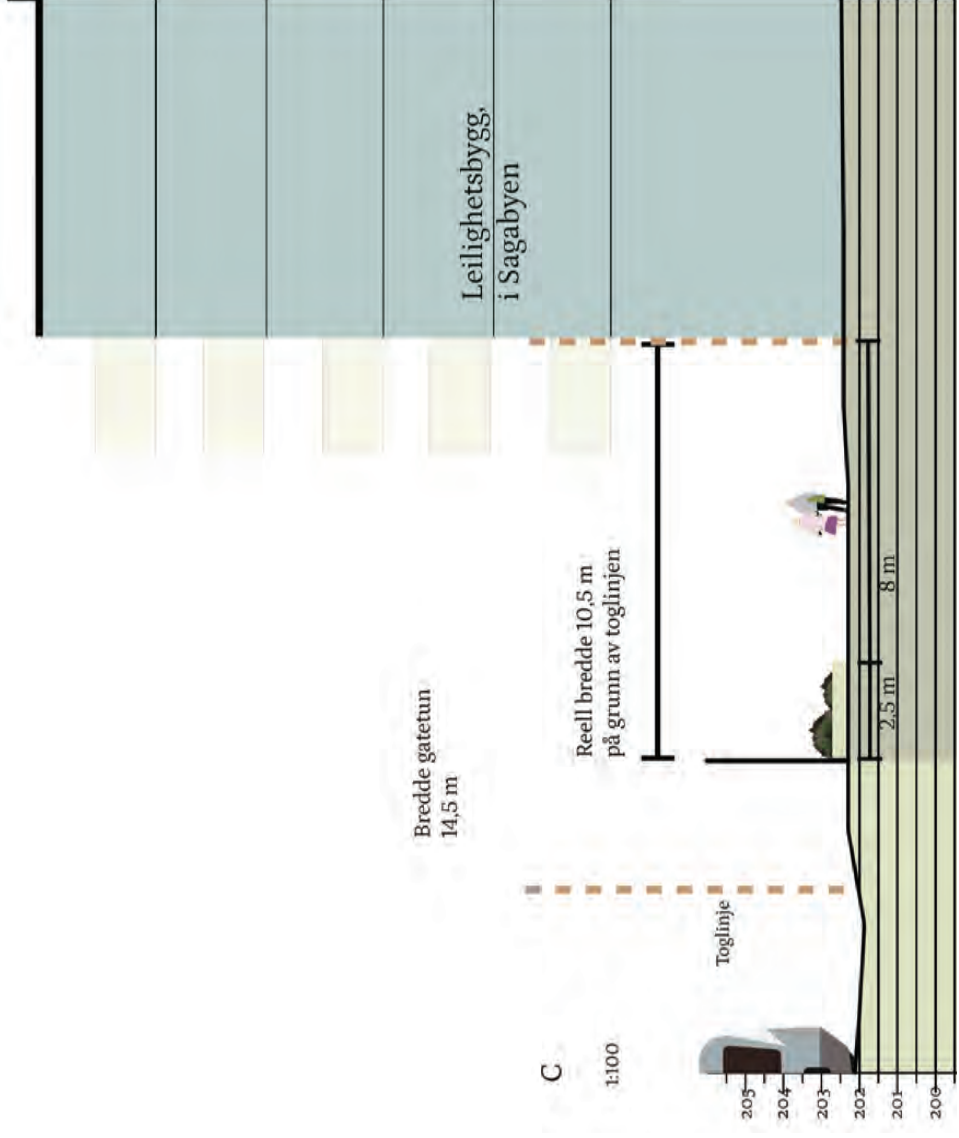




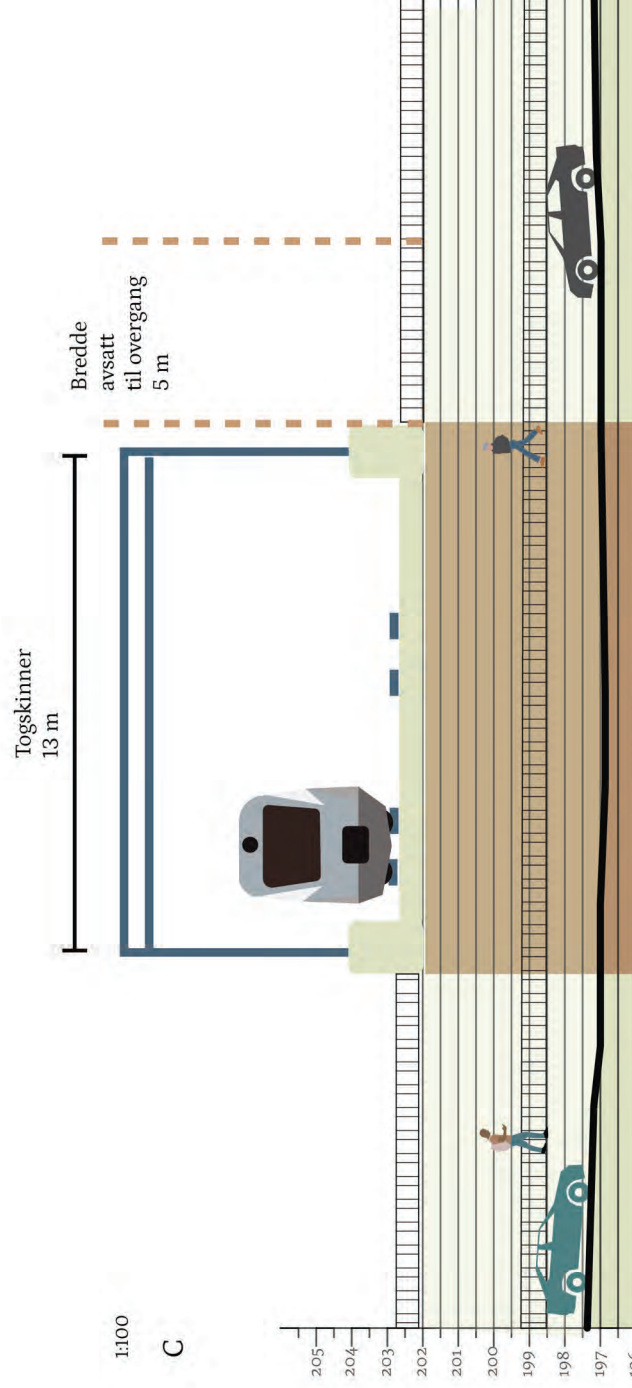
Eksisterende beplantning langs støyskjermen mot jernbanen.



Eksisterende situasjon ved undergang under jernbanelinjen langs Henrik Bulls veg. Trappen til venstre i bildet fører opp til nivå med fremtidig gang- og sykkelvei.



Oppriss B (1:100, skalert ned 50% i denne layouten).  
Reell bredde til gatetun er 10,5 m.



Oppriss C (1:100, skalert ned 50% i denne layouten). I dag er det ikke mulig å bevege seg over Henrik Bulls veg, men det går gang- og sykkelvei langs veien under jernbanen.

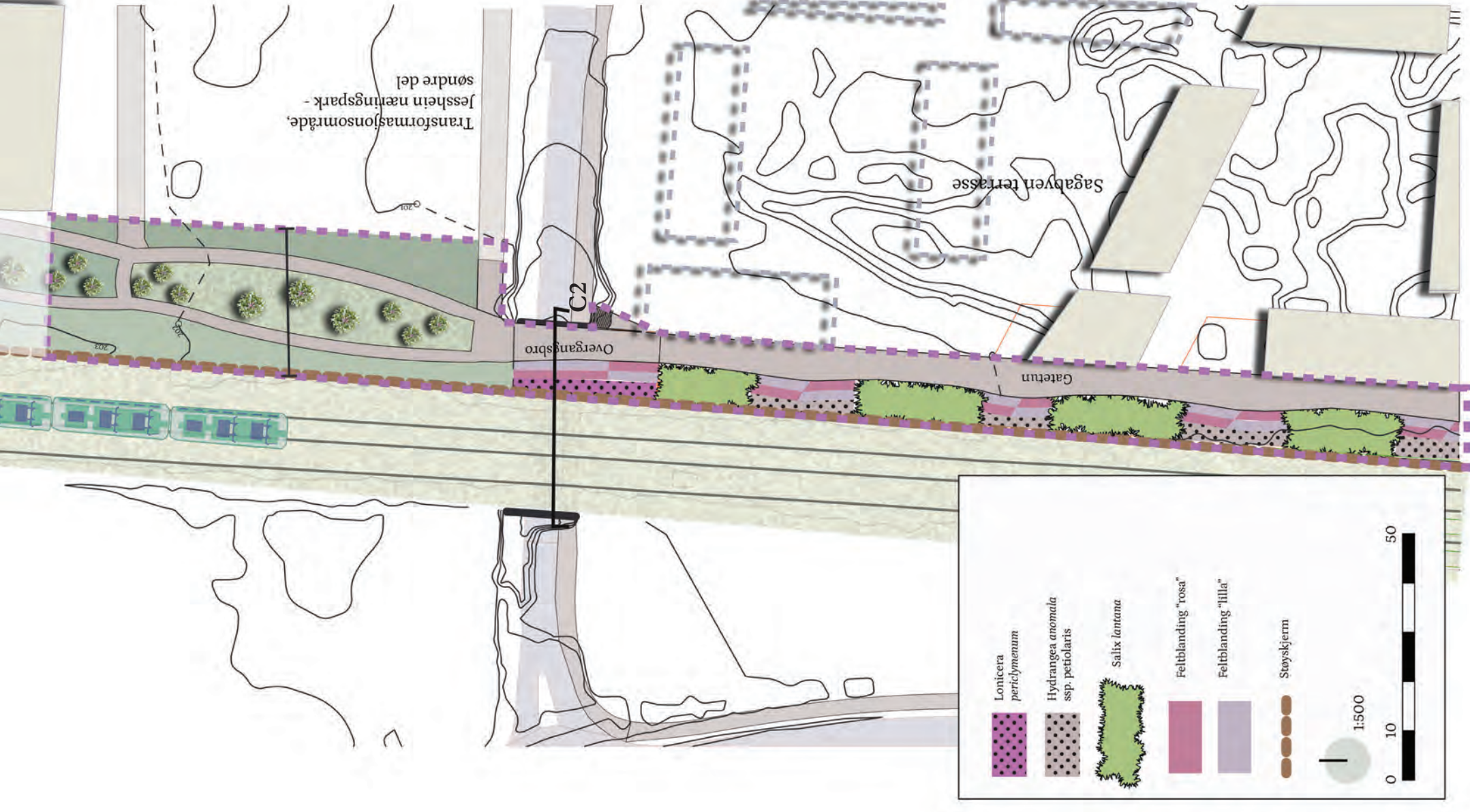


## Ny situasjon delsekvens 2

I denne delen har hovedgrepet vært å utvide kantsonene for å gi mer plass til vegetasjon langs gatetunet og langs overgangen som jeg foreslår bør være 10,5 meter bred.

Plantene er plukket ut for å tilby næring til pollinerende insekter gjennom hele vekstsesongen også her hvor det er forholdsvis smale kantsoner. Forslaget er å utvide kantrabattene, gjøre dem høyere og bruke to ulike feltblandinger med nøysomme kulturplanter som tilbyr nektar og pollen til pollinerende insekter og kløverhumler spesielt.

Ved å gi gatetunet en bredere bølgende form og ny rytme av variert innhold skal gatetunet oppleves mer som en lun korridor der man kan oppleve plantenes blomstring fra tidlig til sent i vekstsesongen.



Illustrasjonsplan for delsekvens 2. Laget i 1:500 i A1, skalert ned til layout.



Villkaprifol



Feltblanding "lilla"



Feltblanding "rosa"

1:100

C2



## Delsekvens 3

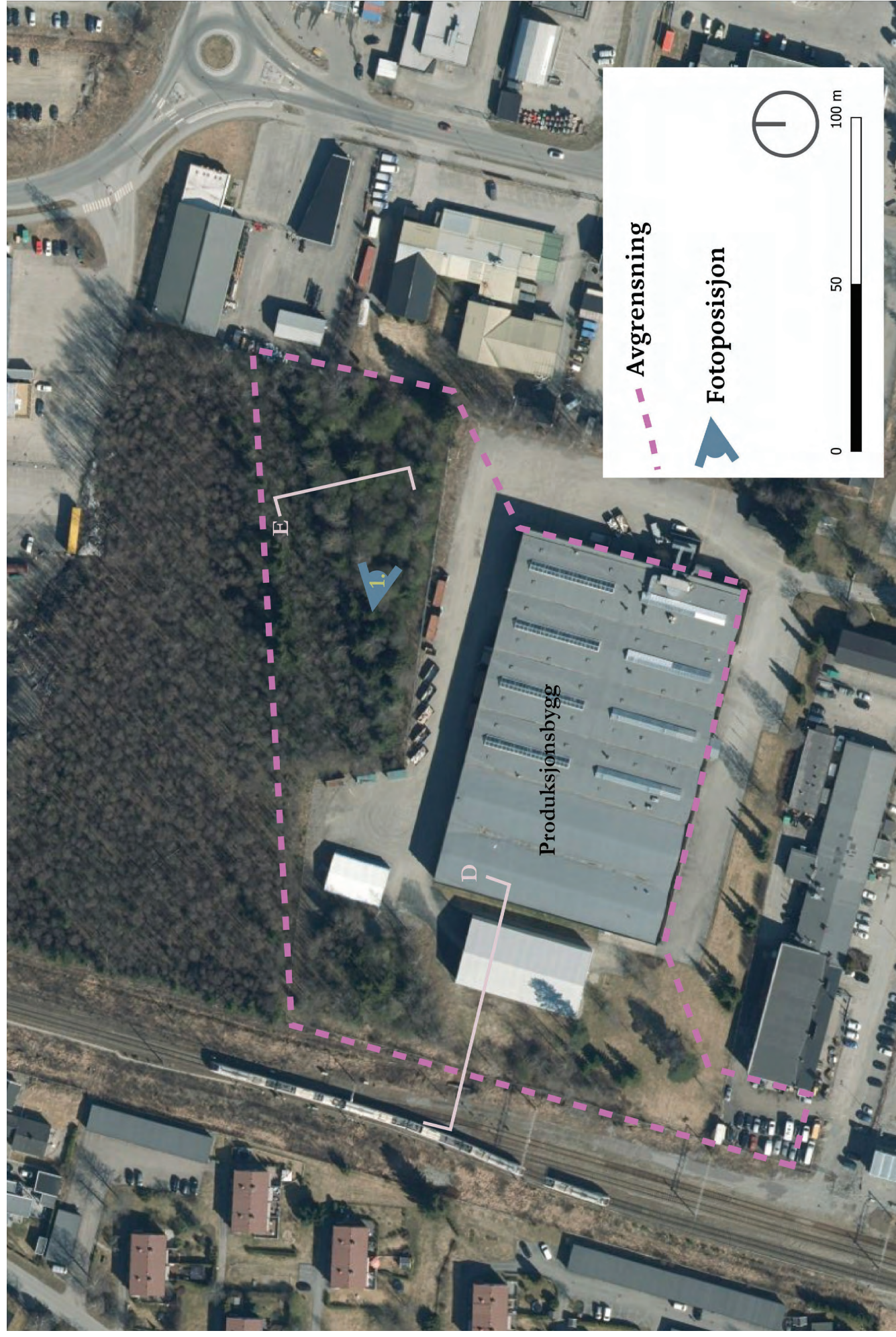
Gjennom skogsholtet



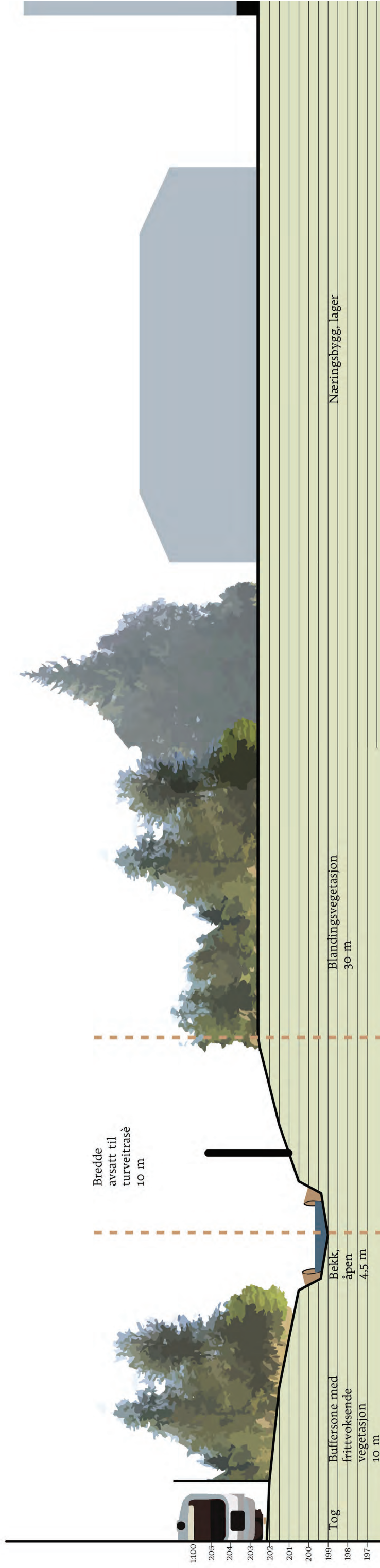
### Eksisterende situasjon delsekvens 3

Det går ingen gang og sykkelvei gjennom delsekvens 2 i dag. Turveitraseen, slik den er tegnet inn i kommunedelplanen, er planlagt å gå langs jernbanelinjen og videre bortover langs bekkeløpets trase.

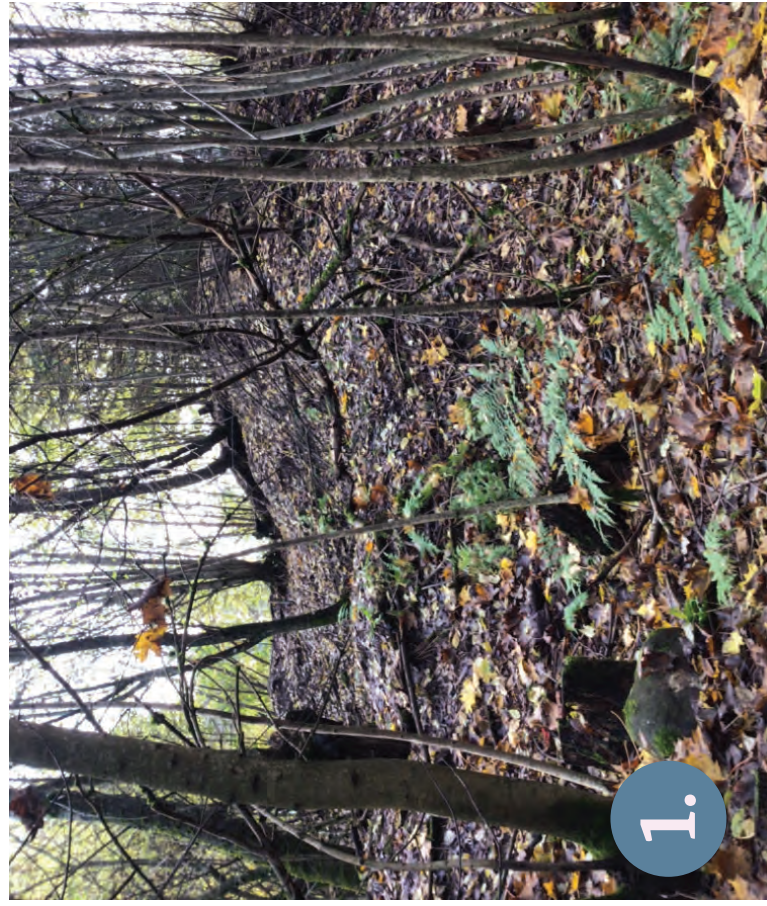
Turveitraseen er tegnet opp i kommunedelplanen på tvers av næringsbyggene som grenser til skogsholtet. Hverken rommene rundt byggene eller skogsholtet er gjort tilgjengelig for folk i dag.



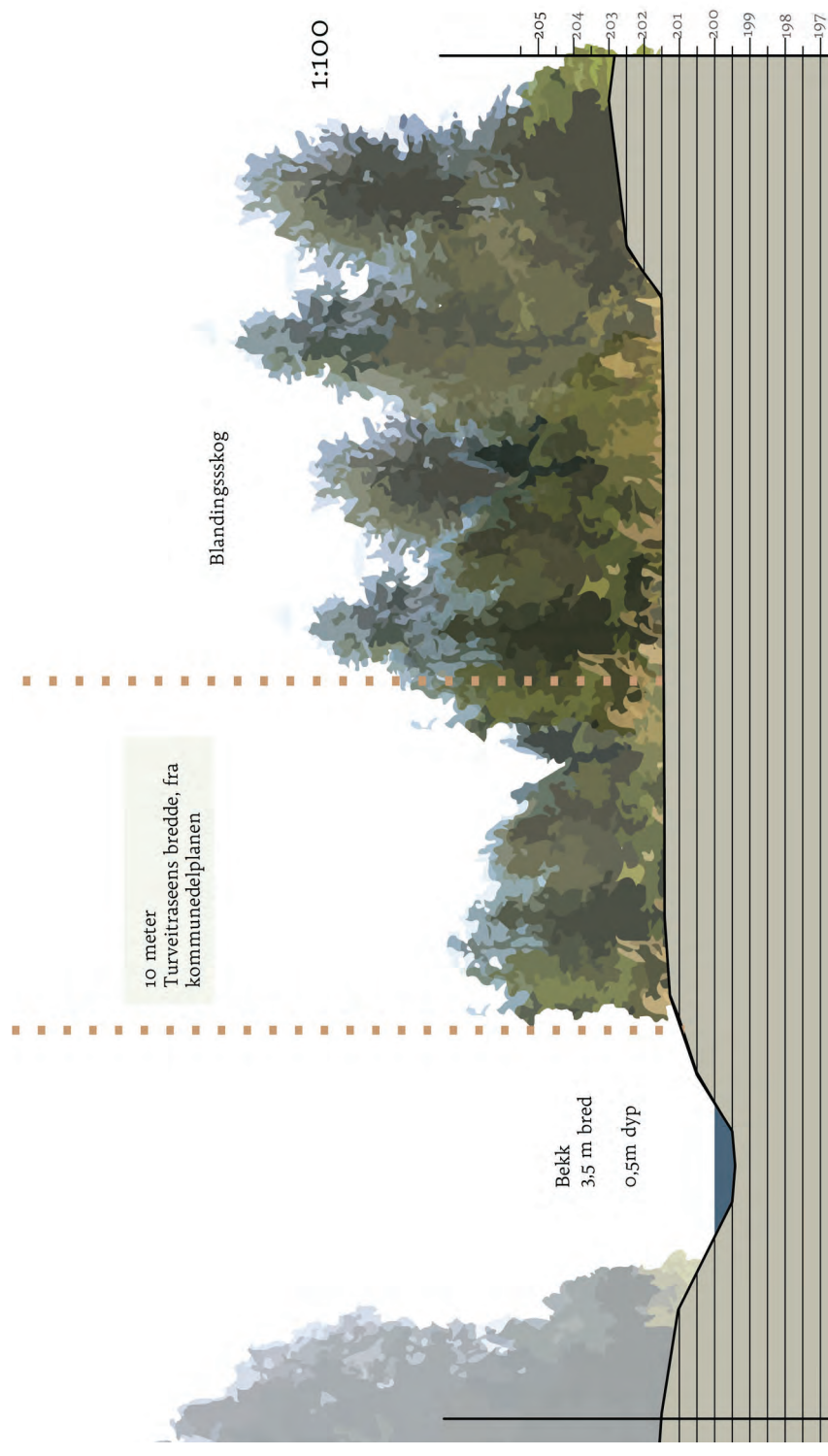
1:100



Bekken ligger åpent et smalt punkt (4,5 m) inntil toglinjen, for så å gå i rør under næringsbebyggelsen.



Skogsholtet består av uryddig kratt, og vokser uten kontrollert skjøtsel.



Skogsholtet er preget av tett voksende kratt og lite solinnslipp

### Fremtidig situasjon delsekvens 3

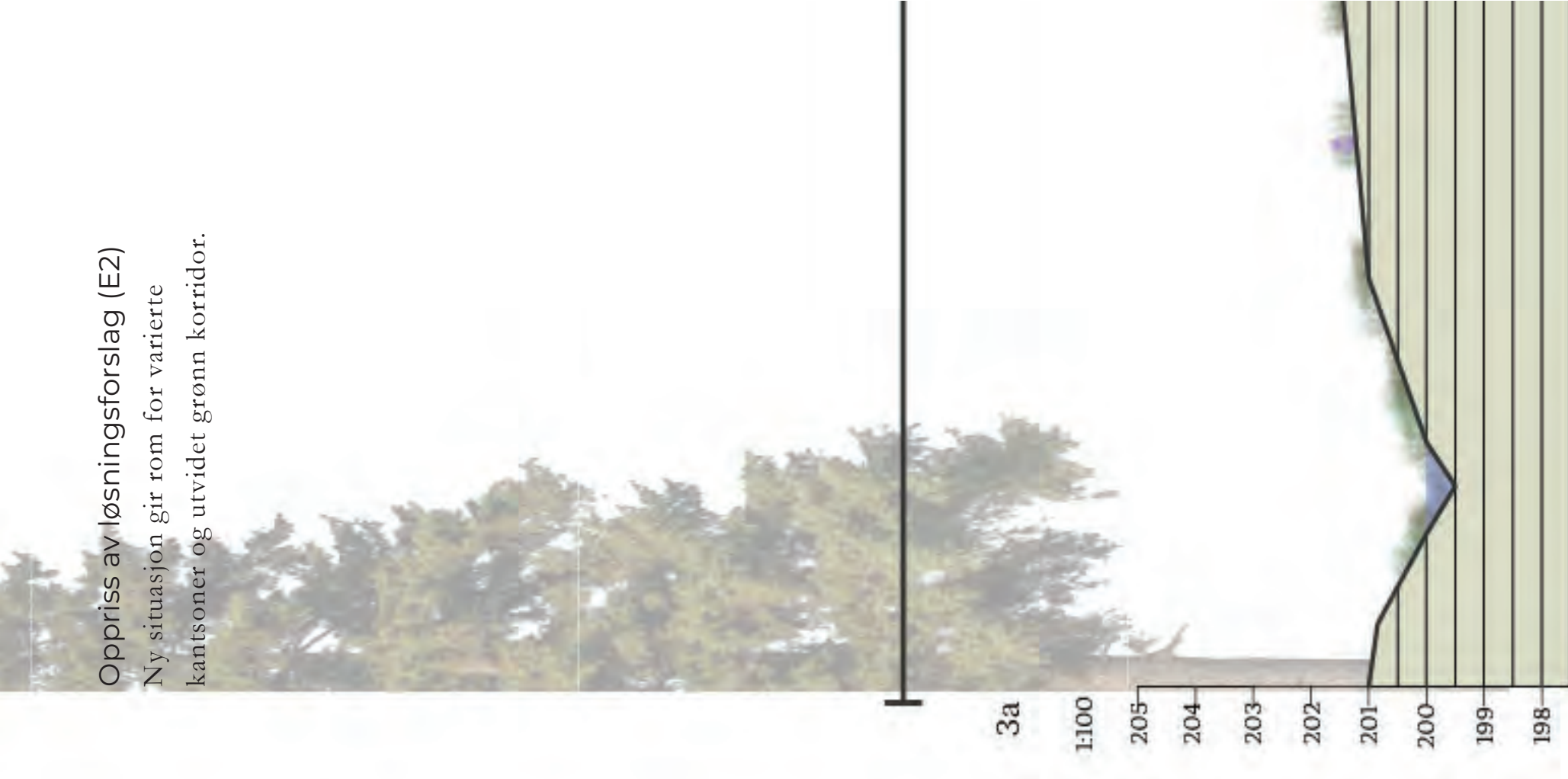
I kantsonene langs gang- og sykkelveien i delsekvens 3 er planteutvalget gjort på bakgrunn av planteregistreringene på stedet fra før, andre arter som vokser langs stikanter fra planteregistreringene tidligere i oppgaven, og stedlige arter fra Ullensaker som vokser naturlig i skogsslyssninger og skogskanter.

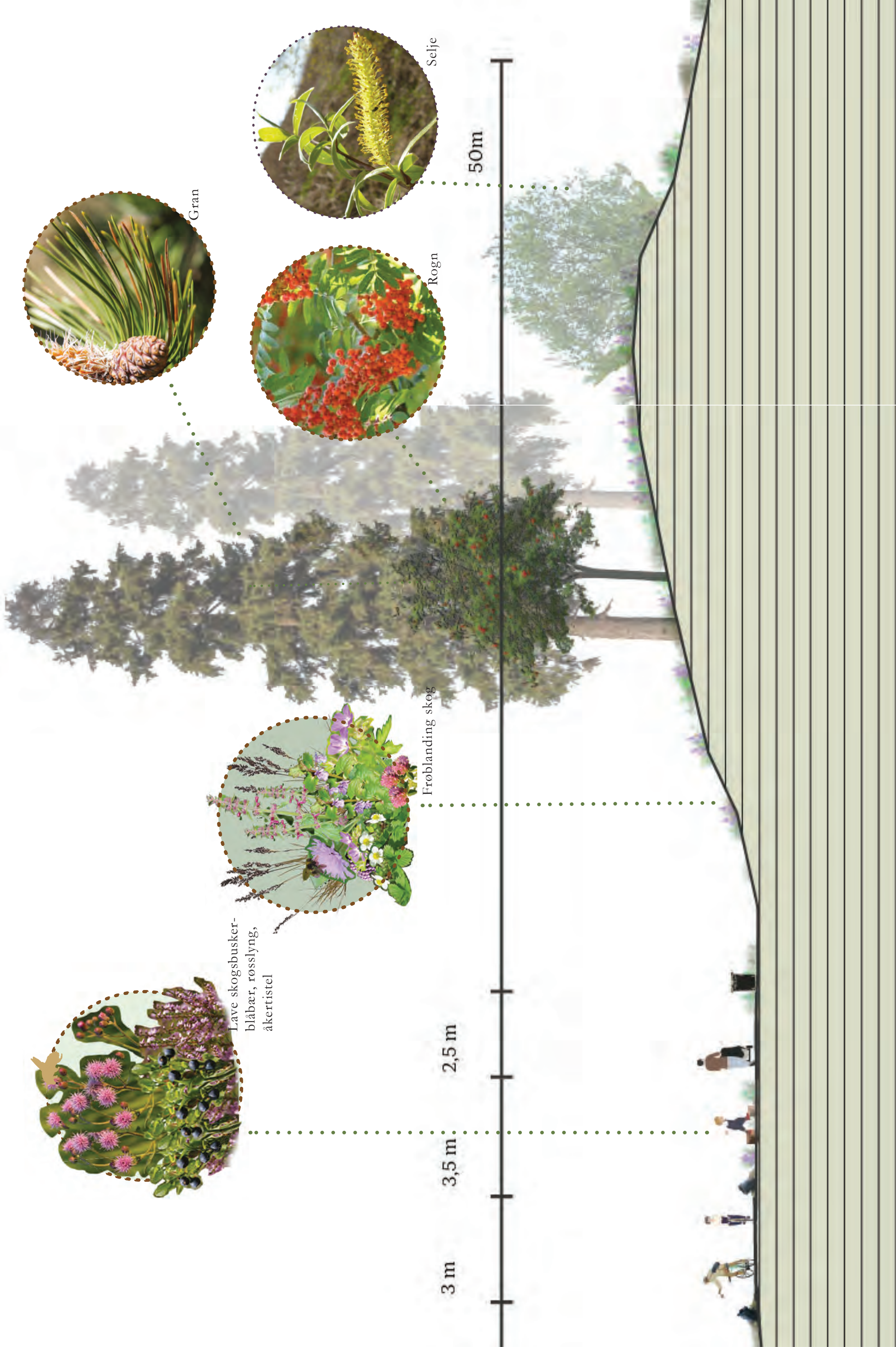
Mellom gangtraseen og sykkeltraseen er det satt av plass til minst 3,5 meter med kantsoner til lavere skogsbusker som buffervegetasjon.



### Oppriss av løsningsforslag (E2)

Ny situasjon gir rom for varierte kantsoner og utvidet grønn korridor.





Lave skogsbusker-  
blåbær, røsslyng,  
åkertistel



Frøblanding skog



Rogn



Gran



Selje

3 m

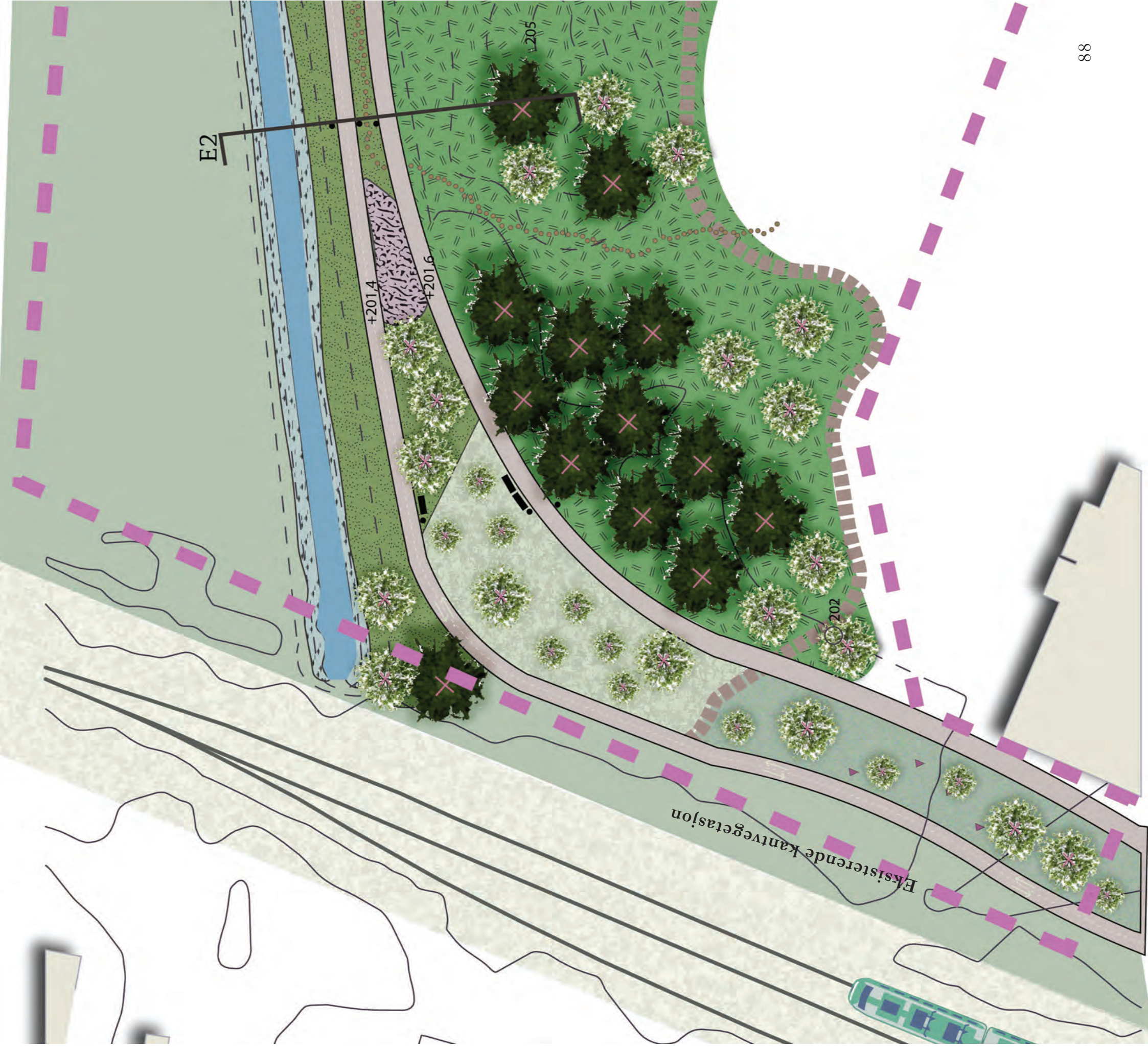
3,5 m

2,5 m

50m

Utvidelse av til en bred grønn korridor gir plass til ny liten kolle som kan skjerme gang- og sykkelveien fra fremtidig bebyggelse og forsterke opplevelsen av å ferdes gjennom skogsterreng.

Det er skissert opp kantsoner med bredde på minst 3,5 meter mellom gangtraseen og sykkeltraseen.



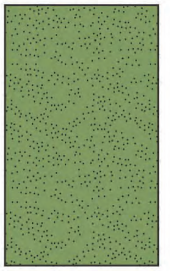
Illustrasjonsplan for forslag til fremtidig situasjon for delsekvns 3.



Frøblanding 3 skog



Frøblanding 4 lave skogsbusker



Frøblanding 1



Frøblanding 2



Frøblanding 5 bekk



Bringebær



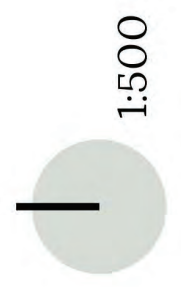
Nytt bartre



Nytt løvtre



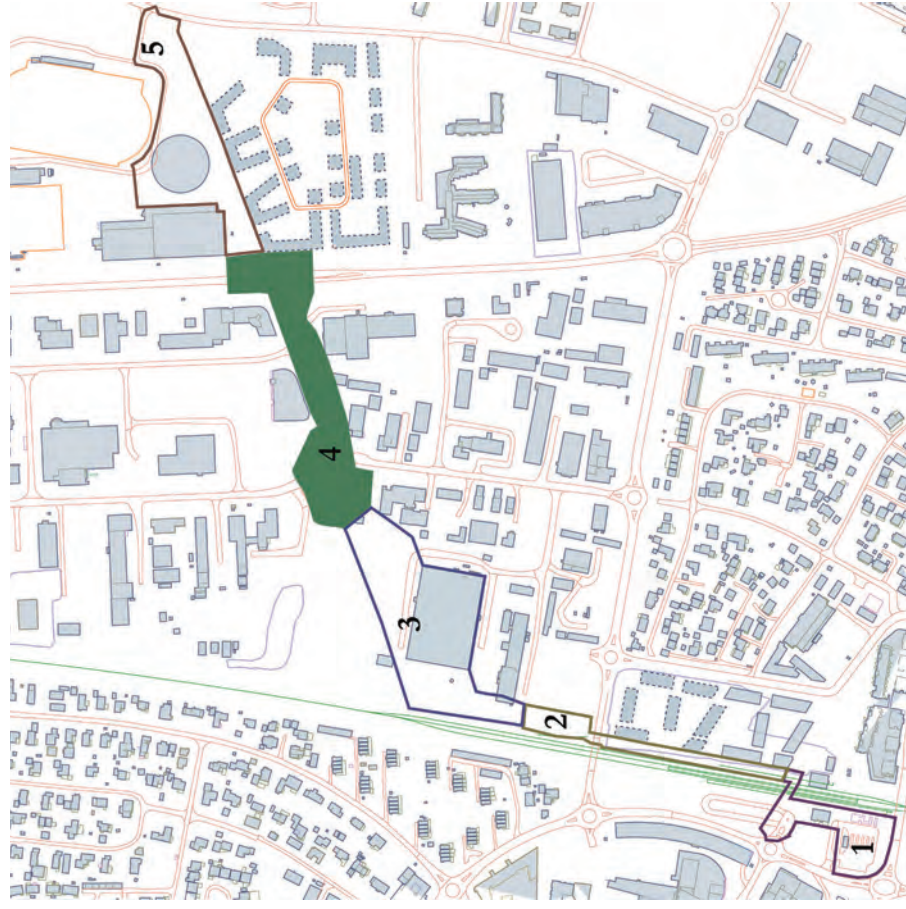
Sti





## Delsekvens 4

Brannmannsvegen

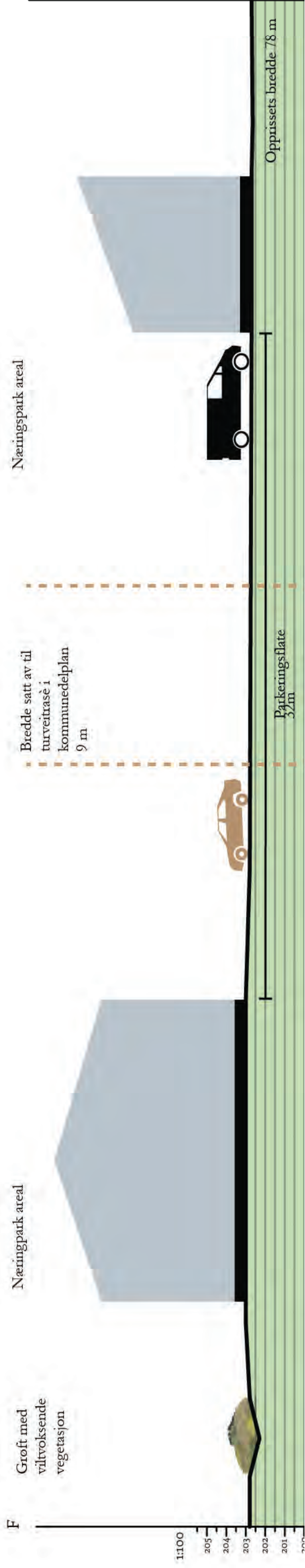


Næringsbygg mot skogsholtet, med stor asfaltert parkeringsplass.

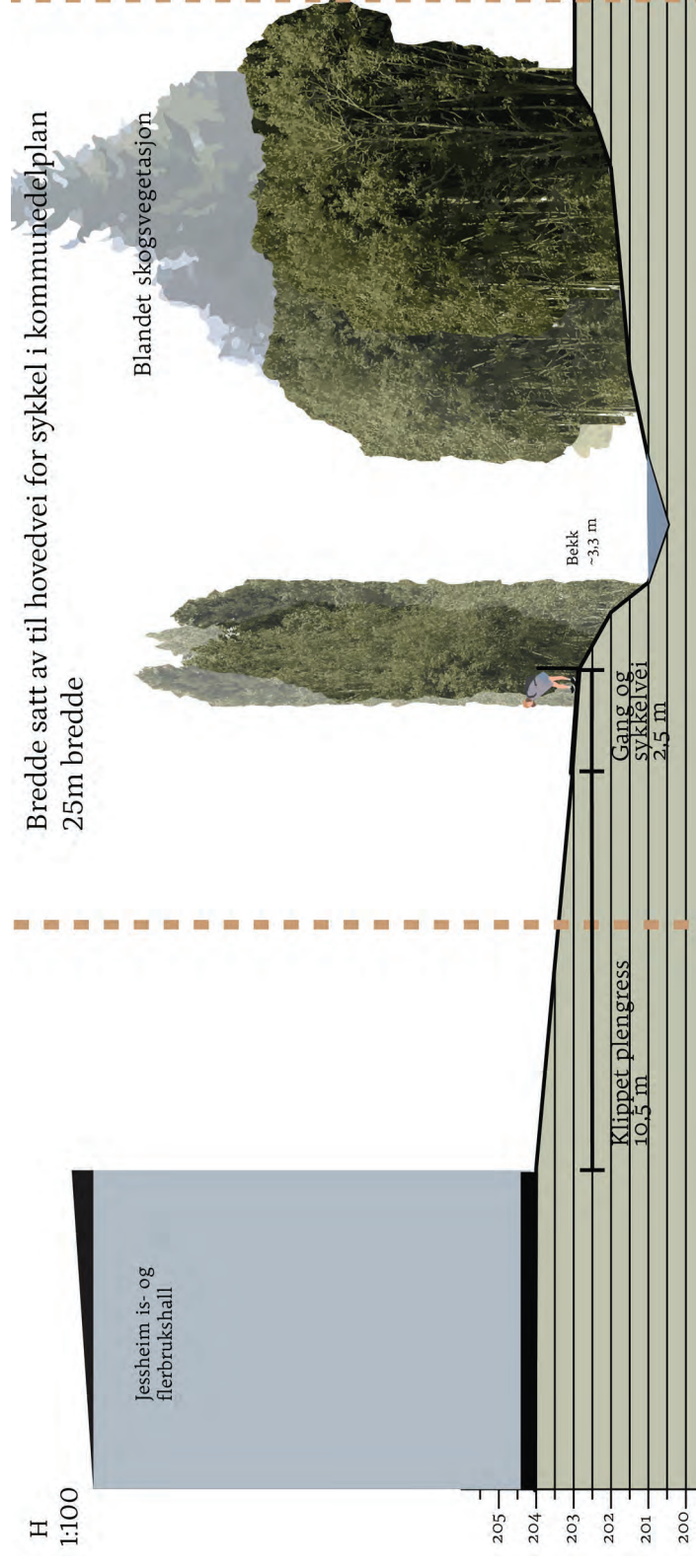
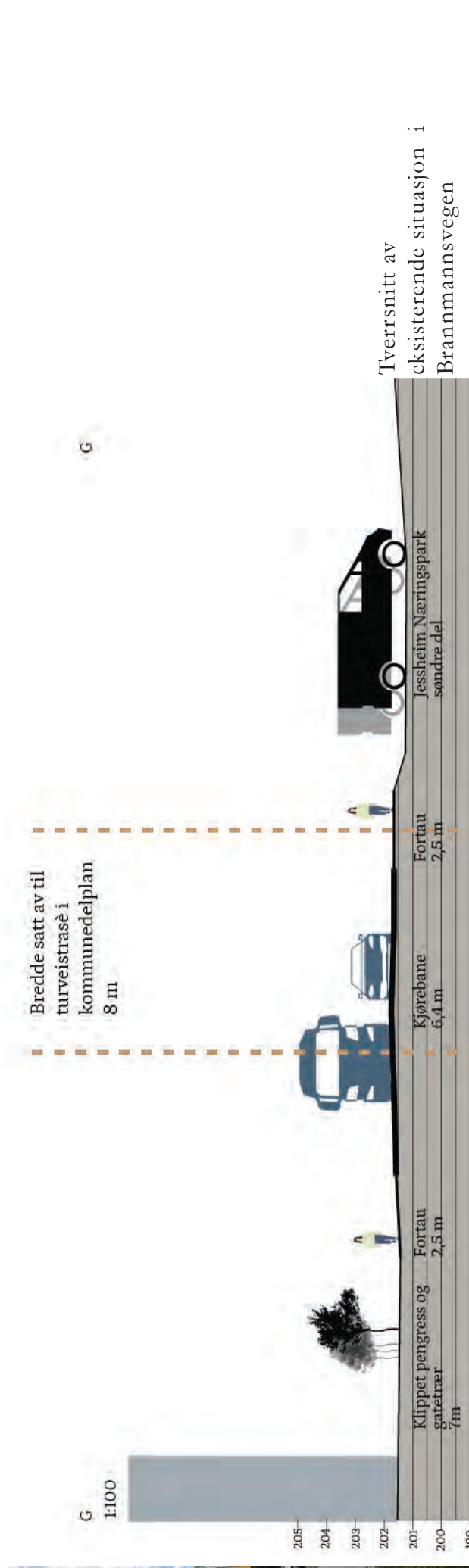


Brannmannsvegen er gjennomkjøringsvei til næringsparken, med atkomst fra Jessheimvegen og Industrivegen. Området er preget av bilforhandlere, bilvaskeri og andre næringsbygg. Veien ligger rett i mot Is og flerbrukshallen som man kan skimte bak bebyggelsen mot nord. Vegetasjonen her består for det meste av klippede gressplener inntil bygningene, og smale veirabatter.

Alle oppriss, F, G, H er tegnet i 1:100, men skalert ned 50% i denne layouten.



Fortau langs Brannmannsvegen.

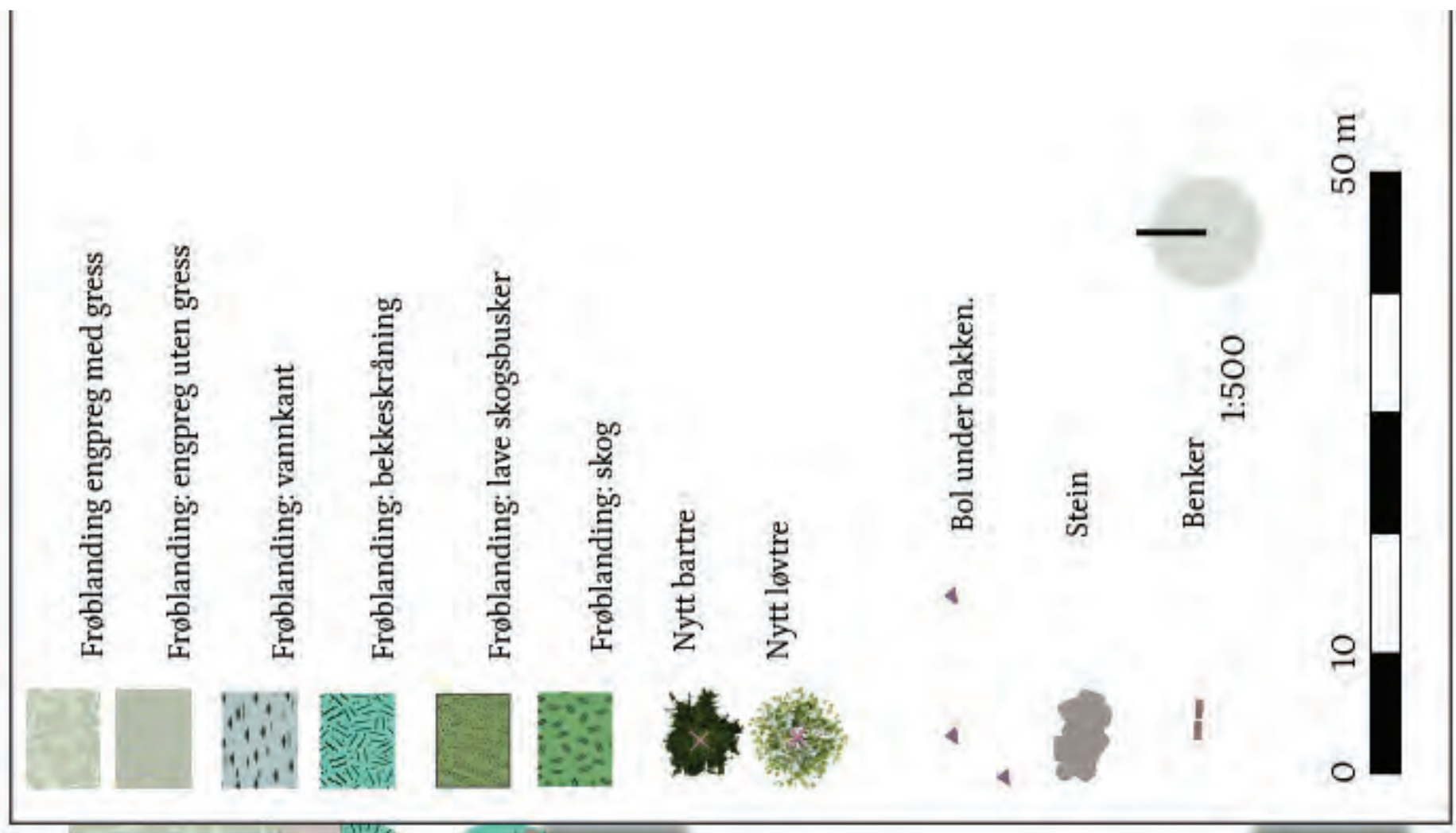
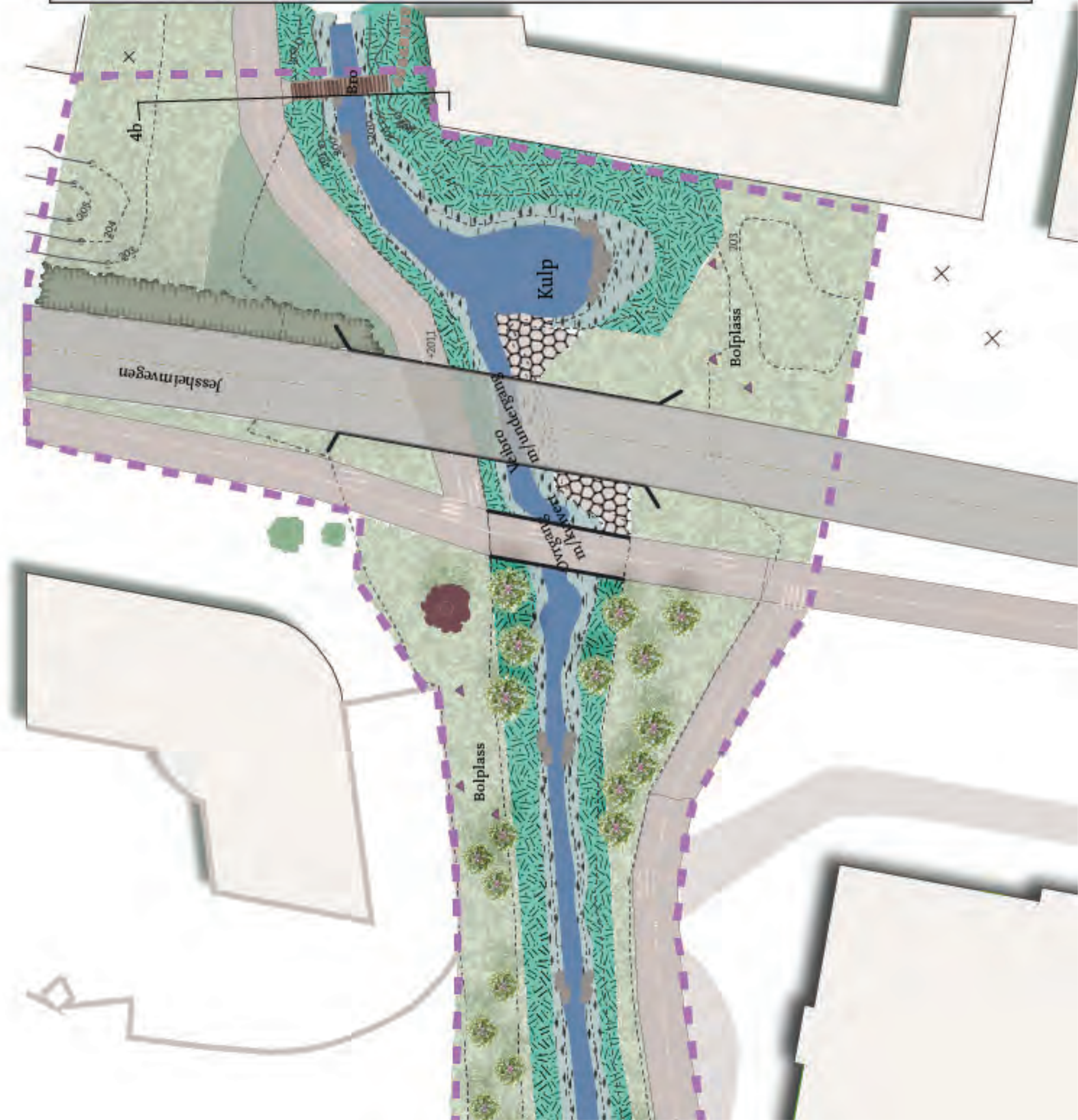


Eksisterende gang- og sykkelvei langs Jessheimvegen, uten forbindelse til idrettsparken over veien.

Tverrsnitt av eksisterende situasjon på østsiden av Jessheimvegen. Gang- og sykkelveien stopper ved Jessheim is- og flerbrukshall.

Illustrasjonsplanen viser forslag til ny situasjon for delsekvens 4. Åpning av bekken som et langsgående element der Brannmannsvegen går i dag vil øke kantsonereale til fordel for insektlivet i Jessheim betraktelig, og kunne gi folk en rikere opplevelse av bynatur i dette sentrumsnære området.





Engpreg med gress



Villeple



Istervier



Frøblanding  
vannkant

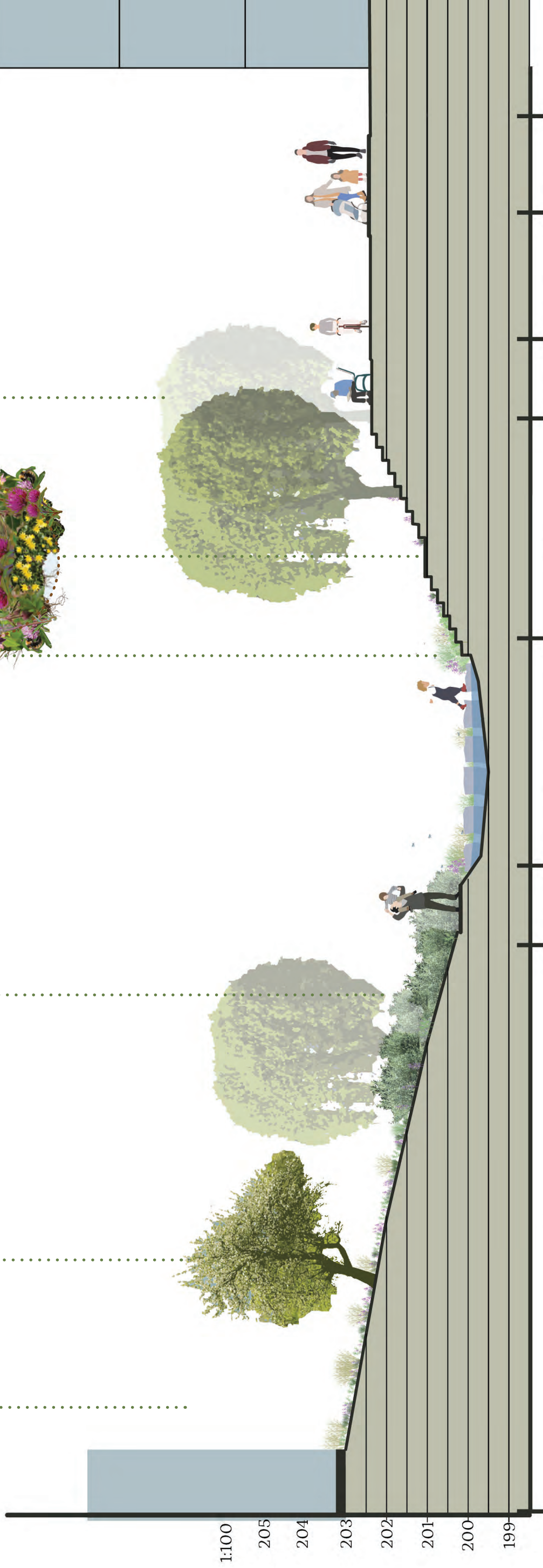


Skjørpil



Bekken får renne åpent med kantvegetasjon.  
Nivåforskjellen mellom gang-og sykkelveien  
og vannet blir til en frodig skråning og gjøres  
mulig å krysse for den nysgjerrige, eller man  
kan la den flyte forbi mens man slapper av på  
benken under den kuleformede skjørpilen.

Frøblanding,  
bekkeskråning



Total bredde: 35 m

Illustrasjonen viser forslag til ny situasjon langs Brannmannsvegen, med åpnet bekkeløp og kantsoner for insektene. Kantsonen med trær og lavere vegetasjon leder gang- og sykkelveien mellom sentrum og Gystadmarka.

Figur 31



Engpreget i øvre del av kantene er tilpasset kløverhumlenes behov for næringsplanter.



De våtmarkstilpassede artene i bekkekanten gir mulighet til skjulesteder for blågrønnlibellen og andre småkryp den er avhengig av



Å kunne gå ned til vannkanten forsterker opplevelsen av bekk i bybildet, og nærheten til insektlivet kantsonen gir plass til.

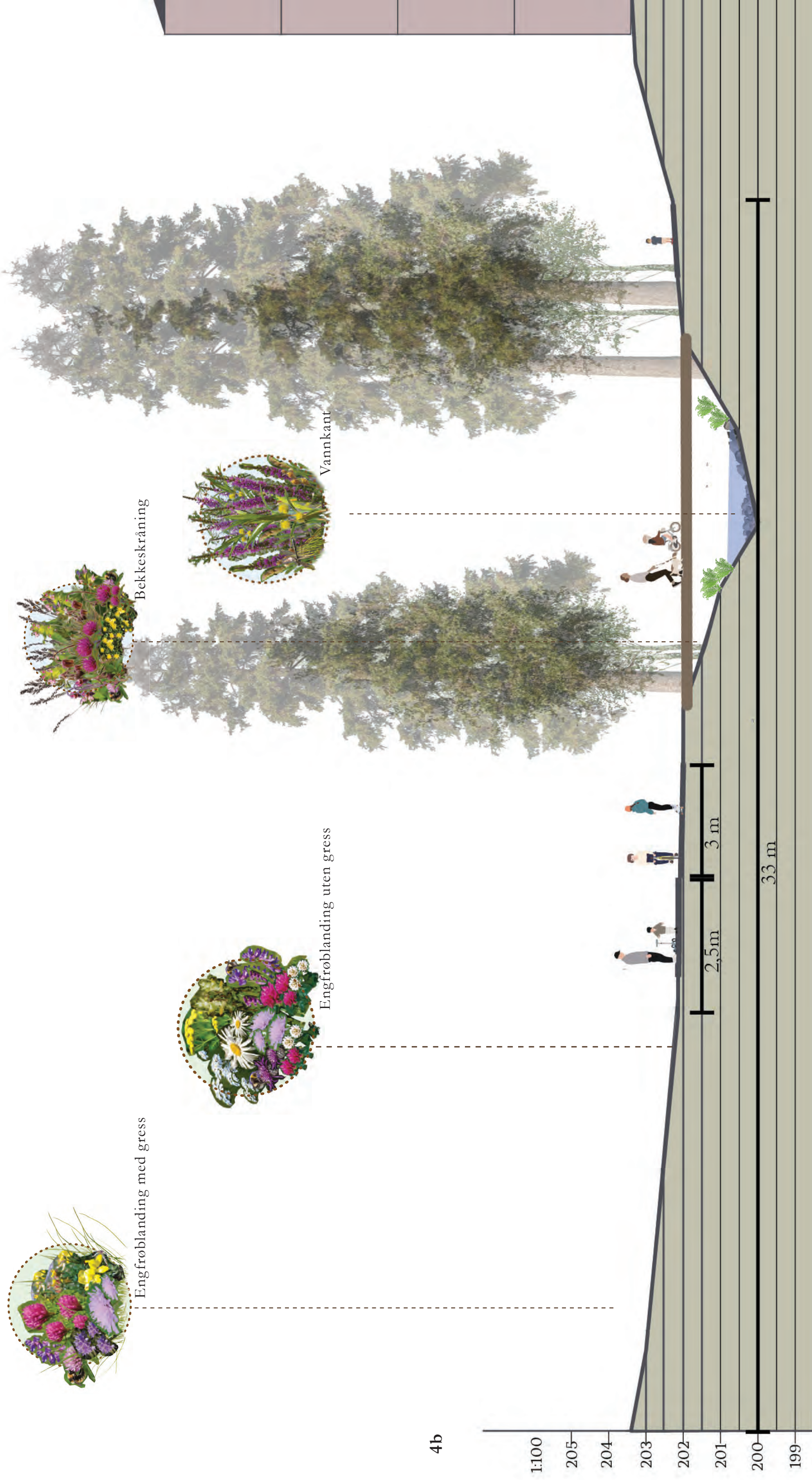


Å legge vannet i en mindre kulvert med mulighet til å ferdes over skaper kun mindre brudd på det sammenhengende kantsonehabitatet for insektene

Å heve Jessheimvegen til en overgangsbro gir mulighet til å skape en større kulp som gir utvidet kantomkrets langs bekken til revegetering



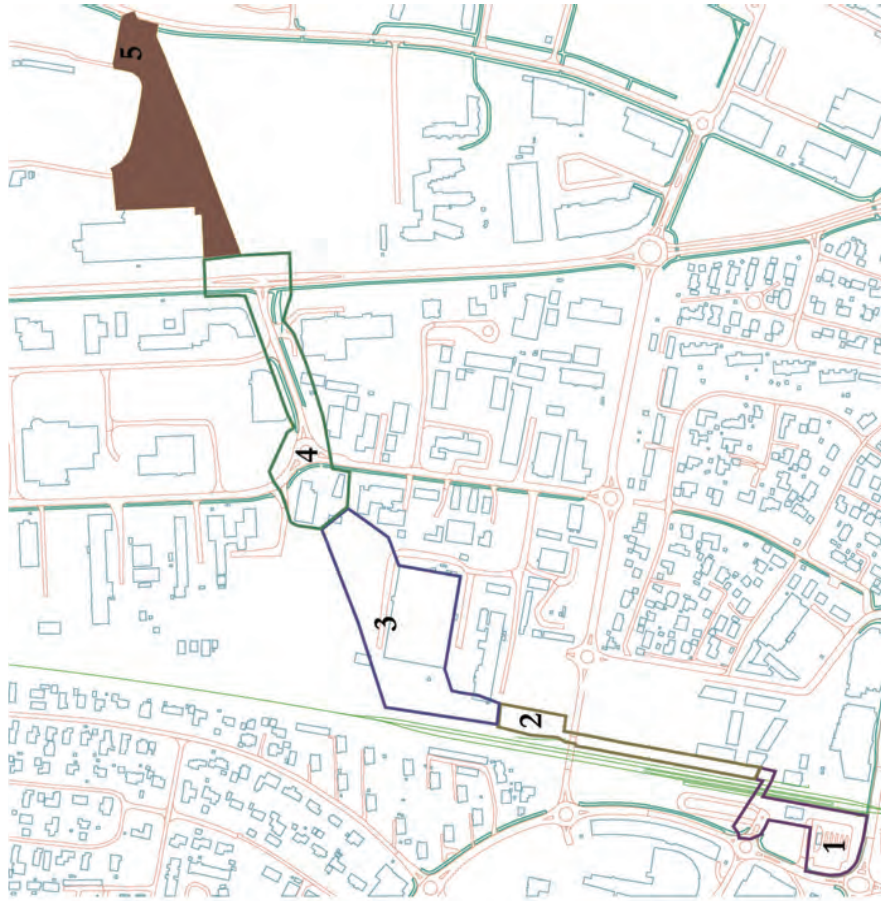
Opprisset viser forslag for fremtidig situasjon (4b). I forbindelse med I inngrepet med anleggelse av gang- og sykkelvei under Jessheimvegen bør det revegeteres med et mangfold av plantearter for å skape kantsonehabitater for fokusinsektene.





## Delsekvens 5

Til Ullensaker idrettspark og påkobling til fremtidig Gystadmarka bydelspark



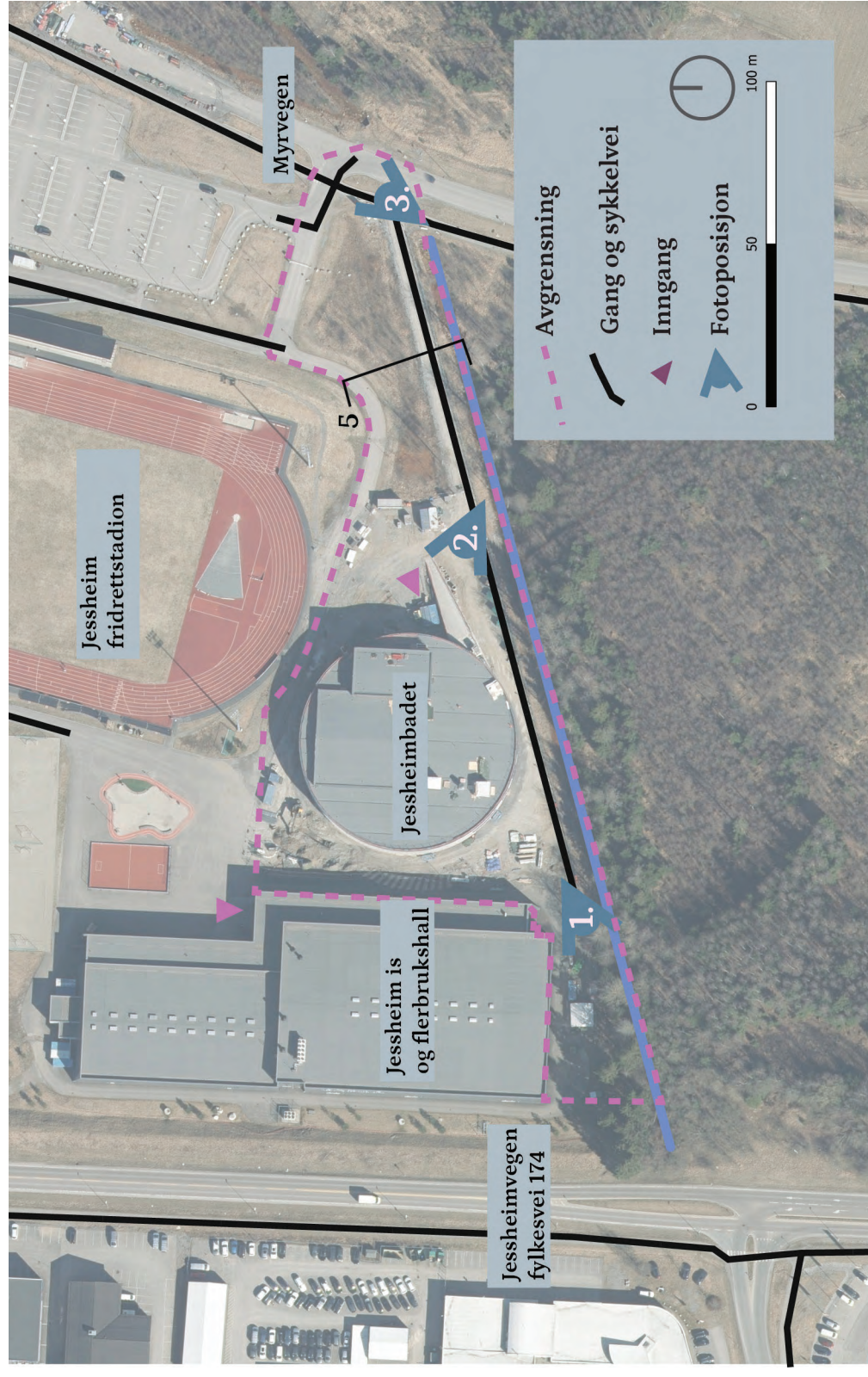
Gang- og sykkelveien stopper opp nedenfor ishallen.

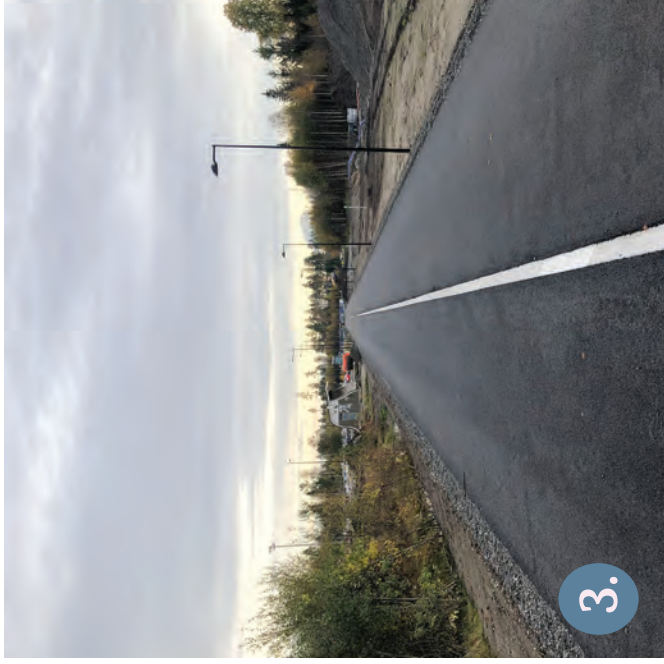


Manglende dekke og oppmerking for gang- og sykkelveien ved Jessheimbadet.

I delsekvens 5 går det i dag en uferdig gang- og sykkelvei på strekningen nedenfor Jessheim is- og flerbrukshall mot Myrvegen i Gystadmarka bydel. Gang- og sykkelveien stopper nedenfor is- og flerbrukshallen, uten tilkobling til øvrige veier til idrettsanleggene.

I kantsonene til den eksisterende gang- og sykkelveien på nordsiden mellom veien og idrettsanlegget er det hovedsakelig anlagt plengress i klippehøyde, som med fordel kan plantes om til fordel for flere næringsplanter for kløverhumlene. I kantene mot bekken på sydsiden av veien vokser det godt med kantvegetasjon, og lite endring trengs her med tanke på blågrønnlibellen.





Nylagt vei til det fremtidige parkdraget mot Gystadmyra. Her vil prosjektområdet kobles til den fremtidige grønne parkdraget som anlegges på høyre side av veien.

I oppriss 5 vises et restareal langs gang-og sykkelveien der vegetasjon vokser fritt uten synlige tegn til skjøtsel eller beplantning, et ruderatmarksareal. Her vokser det flere typiske kantarter som kan tilby næring for kløverhumlene, som jeg derfor ønsker skal få stå.





Plankartet er produsert i A1 1:500, og redusert til 50% for denne layouten



## Oppriss fremtidig situasjon delsekvens 5

Endringene som vises i opprisset er systematisk kantslått av kantene langs ruderatmarksarealene.

Dersom dette utføres en gang tidlig i vekstsesongen,

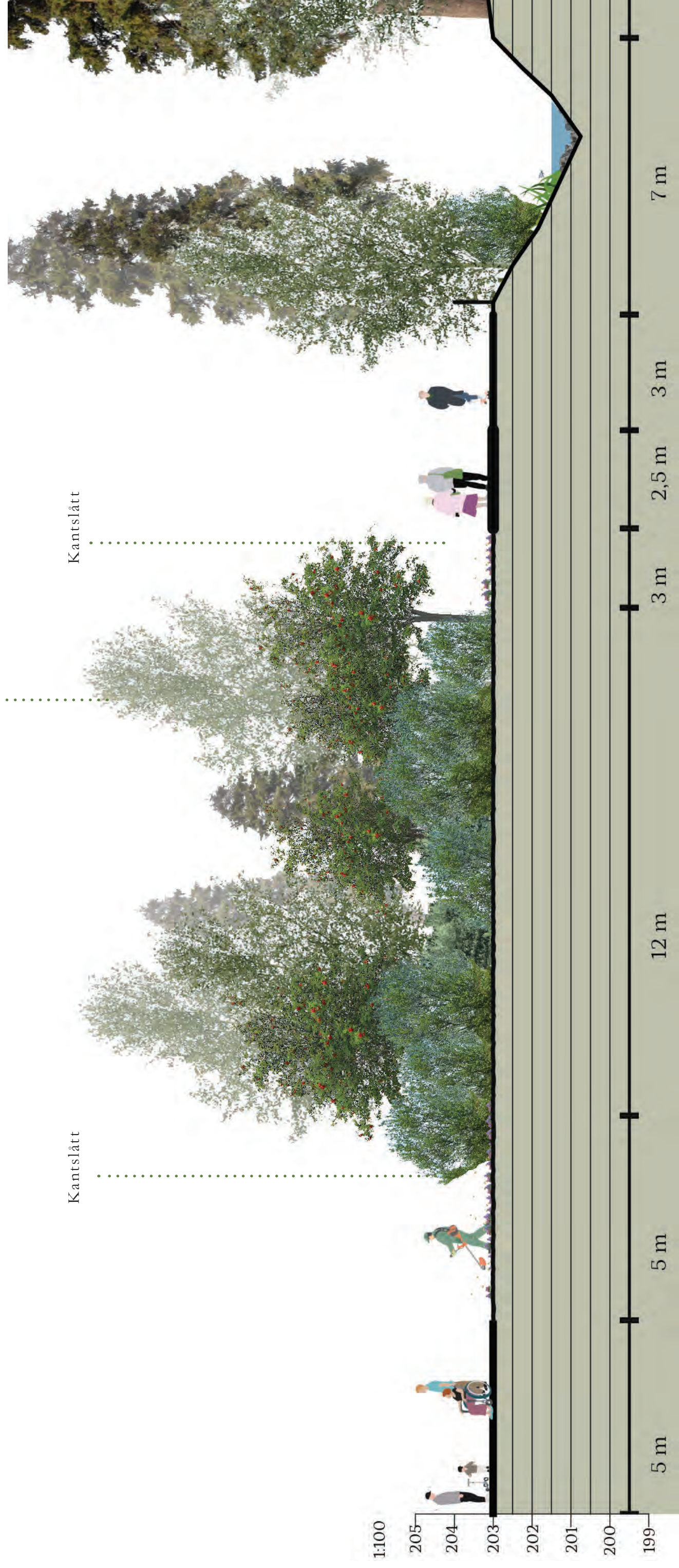
rundt månedskiftet april-mai, og en gang sent

i sesongen, september, kan dette i henhold til

slåtteregimer som fremmes i *Tiltaksplanen for ville*

*pollinerende vekster* (Regjeringen, 2021) gi rik blomstring

med liten justering av dagens situasjon.



### 3.10 Trinnvis utvikling



Ved videre gjennomføring av prosjektet bør utviklingen skje trinnvis for å bidra til å utvide den grønne korridoren med hensyn til det biologiske mangfoldet i kantsonene.

#### Trinn 1:

##### - Delsekvens 5

Arealene rundt idrettsanleggene kan raskt utvikles til kantsoner i henhold til planteforslagene, og vil kunne tilby næringsplanter i nærheten av der kløverhumlene allerede ferdes.

#### Trinn 2

##### - Delsekvens 1 og 2

Oppstart av endringene rundt Jessheim stasjonspark og Sagaparken avhenger av realiseringen av kommunens planer om ny bussterminal. Så raskt dagens bussterminal får ny lokalisering og arealene frigjøres til parkutvidelse vil det være realistisk å etablere videre undergang mot Sagabyen med utvidede kantsoner langs gatetunet og ny overgang over Henrik Bullsvei.

#### Trinn 3

##### - Delsekvens 3 og 4

Her vil de største endringene med tanke på å rive bygninger og grave opp asfalterte veier og omlegging av Jessheimvegen foregå, som behøver grundigere planlegging.

Anleggelsen av gang- og sykkelvei som del av grønn korridor med åpent bekkeløp i dagens næringspark krever en større områderegulering og ny lokalisering av næringene, og må ligge til grunn før disse sekvensene kan påbegynnes.



Del 4

## AVSLUTTNING

Det avsluttende kapittelet inneholder konklusjon på oppgavens problemstilling, egen refleksjon rundt prosessen, referanseliste og figurliste.

## 4.1 Konklusjon

I denne oppgaven har jeg arbeidet ut i fra problemstillingen:

- **Hvordan kan veikantene langs den fremtidige gang og sykkelforbindelsen mellom Gystadmarka bydel og Jessheim stasjonspark utformes med hensyn til to av byens flyvende insekter; kløverhumle og blågrønnlibelle?**

Jeg har satt meg inn i kommunedelplaner og strategidokument som har gitt informasjon om nåværende og fremtidig ønsket situasjon for forbindelsen mellom Jessheim stasjonspark og den nye bydelsparken i fremtidige Gystadmarka bydel. Deretter har jeg sett på miljøet fra blågrønnlibellen og kløverhumlens perspektiv, og registrert hvilke plantearter som allerede vokser på stedet og kan brukes videre til å skape habitater i kantsonene til den nye gang- og sykkelveien. Denne oppgaven er dermed et forslag til hvordan utviklingen videre av gang-og sykkelnettverket i Jessheim kan gi rom for større arts mangfold med spesielt fokus på forholdene til kløverhumlene og blågrønnlibellene som allerede lever i tilknytning til prosjektområdet.

Den fremtidige forbindelsen mellom Jessheim stasjonspark og Gystadmarka bydelspark består av en rekke barrierer både for de myke trafikantene og insektene, og oppleves ikke som en turvei gjennom grønne omgivelser per i dag. I forbindelse med transformasjonsplanene for Jessheim Næringspark søndre del ligger det potensielle til å knytte mindre bynære skogsholt og rørlagt bekkeløp sammen med

den pågående etableringen av Gystadmarka bydelspark for å sikre en sammenhengende grønn korridor.

Fns tiår for økosystemrestaurering har innledet retningen til prosjektet. Kunnskap om biologisk mangfold i byer, grønne effektive nettverk for arts mangfold, og de potensielle habitatstypene prosjektområdet kan bidra med har vært førende for overordnede grep i tråd med målet om å restaurere økosytemer i byområder. Grepene i oppgaven vil gi bedre plass til kantsonhabitater, dermed styrke både det biologiske mangfoldet og bidra til økt leveranse av økosystemtjenester mellom Jessheim sentrum ut mot Gystadmarka, til nytte for både insektliv og folk.

### Grep for insektliv

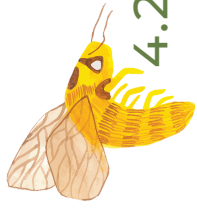
For å tilrettelegge forbindelsen med hensyn til fokusinsektene er hovedgrepet i oppgaven å gi plass til en bredere grønn effektiv korridor for arts mangfold i tråd med kunnskap fra del 2 av oppgaven. Dette gir mer rom for kantsonhabitater med større variasjon av næringsplanter for kløverhumlene, og plass til å åpne bekkeløpet til fordel for blågrønnlibellen. Grepet utvider eksisterende arealplaner for turveitrase, og krever at 6 eksisterende bygninger i næringsparken rives, i delsekvensene 1, 3 og 4. I delområde 2 og 5 har jeg ikke sett det hensiktsmessig å gjøre slike drastiske endringer med bygningsmassen, men jeg ser en uheldig utvikling med hensyn til blågrønne strukturer. Her vil ny eller planlagt oppføring av boligbebyggelse føre til at det ikke er optimal plass til grønne strukturer som kunne skapt et enda bedre utgangspunkt for arts mangfold gjennom bykjernen.

Åpning av bekkeløpet er utført med hensyn til å øke kantsonene langs bekken. Å la bekkeløpet åpnes til et sammenhengende løp med det som allerede ligger åpent i dag vil bidra til et sammenhengende habitat for blågrønnlibellen. Et grep i tråd med bakgrunnen for oppgaven om å bidra til restaurering av byens økosystemer.

En overordnet helhetlig plan for revegetering av kantsonene er satt sammen med hensyn til bedre dekning av næringsplanter for kløverhumlene og våtmarkslevende planter for blågrønnlibellene som oppholder seg i bekkens kantsoner. Plantene skal kunne tilby blomstring gjennom hele vekstsesongen, en faktor som særlig spiller inn for mulighetene kløverhumlen har til å finne næring gjennom deres sesong.

Omlagging av kjøremønster utenom den grønne korridoren i delsekvensene 3 og 4 bidrar til at kantsonene kan strekkes sammenhengende langs gang- og sykkelveien. At Brannmannsvegen ikke vil ha gjennomkjøring av motorisert trafikk gir plass til bred kantsoner, og ingen direkte avrenning av forurensende partikler fra motorisert kjøretøy mellom veiens overflate og miljøet langs bekken.





## 4.2 Refleksjon

Det har vært svært lærerikt å arbeide med denne oppgaven, og fordype meg i hvordan man kan øke det biologiske mangfoldet i byområder og samtidig sørge for trygg og innbydende ferdsel for oss mennesker. Jeg har fått fordype meg i byens økologi, insektliv, viltvoksende plantearter, gang- og sykkelveier og bekkeåpninger, et spekter av temaer som er nyttige å ha med seg videre i karriereløpet som landskapsarkitekt.

Da jeg var i kontakt med Ullensaker kommune om valg av prosjektområde ved oppstart fikk jeg vite av at store deler av prosjektområdet var «blankt lerret», og at de gjerne ville ha forslag. Jeg har derfor brukt det som finnes av planer og strategier som berører området, kunnskap og erfaringer fra studieløpet og inspirasjon fra referanseprosjektene til å skissere ut både hvordan den skulle plasseres og bli sammenhengende for folk, og hva kantarealene skulle inneholde. Valget falt på å jobbe videre med et tema jeg hadde vært innom i landskapsøkologifaget, å se landskapet ut i fra en eller flere arters krav til levesteder. Utgangspunktet ble derfor å legge til rette for habitater for et utvalg insekter samtidig som menneskers behov sikres.

### Utfordringer underveis

Å kombinere folks gang- og sykkelvei med biologisk mangfold og byens økologi viste seg å være ett par hakk mer sammensatt enn jeg kunne se for meg fra start. Å utforme en gang- og sykkelvei har jeg aldri gjort før, og byøkologi er et felt jeg kun har vært borti over kort tid, så å kombinere disse temaene har bydd på utfordringer som har utvidet min forståelse av landskapsselementene på stor til

liten skala. Prosjektet strekker seg utover mange fagdisipliner, og samarbeid på tvers av flere fagfelt, alt fra veiteknikk, byplanleggere, eiendomsutviklere, vannteknikkere og økologer burde vært involvert med sin spisskompetanse. Men jeg har forsøkt å hente inn den informasjonen jeg trenger fra ulike kilder av faglitteratur og kommunens dokumenter, som sammen med kunnskapen og erfaringen jeg har fra tidligere i studieløpet har ført frem til løsningsforlaget.

Avgrensning av oppgaven har vært en utfordring, både tematisk og på kartet. Tematisk når det gjelder hva økosystemretaurering skal dreie seg om slik at jeg kan arbeide konkret med dette temaet. Å tenke at man vil bidra til økt økologisk samspill er et stykke unna å komme opp med konkrete løsninger som kan la seg gjennomføre. Utfordringen har vært å ikke gjøre temaet for stort og omfattende, men ikke for snevert slik at det store bildet av økologisk kompleks samspill forsvinner. Således har oppgaven utfordret og utvidet min forståelse av balansering mellom naturgrunnlaget som skal ivaretas og folks behov og eksisterende planer.

Jeg har støttet meg mye til Jessheims mobilitets og byutviklingsstrategi, fordi dette er et svært gjennomarbeidet dokument med tydelig retning for hva kommunen ser for seg av potensielle for byen. Utgangspunktet for oppgaven fant jeg her, som jeg videre har bearbeidet. Dermed har jeg ikke gjort grundigere fordypning i veitekniske krav enn å forholde meg til bredder som er satt opp i kommunens strategi for byutvikling.

Jeg brukte mye tid på å forstå hvordan jeg kunne dele opp prosjektområdet og hvordan jeg skulle presentere grepene for et område som strekker seg forholdsvis langt var en utfordring. Jeg endte med å presentere overordnede grep for de arealendringene som var nødvendige for å skape en helhetlig strekning, og delte deretter prosjektet inn i fem deler, for å vise innholdet i hver delsekvens for seg litt mer detaljert.

Bylandskapet er i konstant endring, og det er kamp om arealene. At prosjektområdet strekker seg gjennom et område som er satt av til transformasjon og høy grad av utnyttelse i fremtiden for byens innbyggere gjorde det spennende å se hva en fullstendig bekkeåpning ville ha å si for oppgavens problemstilling. Å løfte en trafikkert vei, og grave seg ned til vannets naturlige løp ved å fjerne vei og beygninger er drastisk, men jeg ønsket med denne oppgaven å undersøke hvor kompromissløs jeg kunne være i en studentoppgave for å bedre byens økologiske samspill og biologiske mangfold.

### Tanker i etterkant

Grepet åpne bekkerør, har vært en svært krevende men utviklende øvelse. I delsekvens 3 og 4 var intensjonen å først regne ut tilstrekkelig profil for å ta hånd om 200 års flomhendelse, og se hvordan det beregnede profilet ville passe inn. En ting er å beregne nedbørsfelt, som jeg diskuterte med fagfolk om hvor måtte gå, men nedbørsfeltet jeg har brukt i denne oppgaven behøver ikke stemme helt med virkeligheten og denne faktoren vil påvirke dimensjoneringen veldig. Jeg har forstått i ettertid at ved byggeprosjekter må man ta høyde for risikoen for 200-års flom, men at

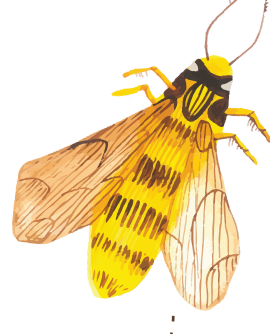


ved åpning av bekk i rør må ikke den nødvendigvis dimensjoneres for denne risikoen. Det kunne spart meg mye tid å ikke beregne disse forholdene, og jeg kunne fått bearbeidet bekkeløpet mer. Samtidig har jeg fått prøvd ut fagkunnskap jeg synes det er spennende å gå i dybden for å forstå, og gjør meg bedre rustet til å kommunisere slike tekniske forhold senere.

Dette med flerartslig stedsutvikling dukket opp som en interessant innfallsvinkel i løpet av masterperioden. Referanseprosjektet jeg sikter til er fri i formen, og inviterer til kreativitet. En vinkling jeg mener slike komplekse problemstillinger om biologisk mangfold behøver for å drive utviklingen fremover. Prosjektet virket inspirerende, og jeg så det som en mulighet til å levendegjøre kløverhumlen og blågrønnlibellens mulige synspunkter. For å svare på vegne av insektene støttet jeg med på informasjon jeg kunne finne i utredninger og fra artsdatabanken. Jeg tror på at øvelsen har formet meg til å fortsette å være nysgjerrig på gode løsninger for å arbeide med å ta vare på det biologiske mangfoldet.

Jeg skulle ønske jeg turte å tegne ut forslaget enda tidligere i prosessen. Men samtidig har det kjentes veldig utfordrende å tegne seg fritt frem til forslag som jeg ikke visste nok om på forhånd. Det jeg forstod da jeg begynte å tegne var at da kom de virkelige håndfaste spørsmålene frem, som hvordan skal man få opplevelse av bekken, til hvordan jeg skulle organisere plantevalgene. Jeg skulle gjerne hatt mer tid til flere detaljeringer som grundig planteplan, belegg, belysning, møblering og ikke minst konstruksjon av bolplasser

for kløverhumlene og andre jordboende pollinatorer.



Figur 32: Illustrasjoner av humler og øyenstikkere

## 4.3 Referanseliste

- Artsdatabanken. (2014). *Kart*. Tilgjengelig fra: <https://artsdatabanken.no/arterpakartet> (lest 23.03.2022).
- Artsdatabanken. (2018a). *Fremmedartslista*. Tilgjengelig fra: <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018> (lest 23.03.2022).
- Artsdatabanken. (2018b). *Fremmede arter*. Tilgjengelig fra: <https://www.artsdatabanken.no/fremmedearter> (lest 27.02.2022).
- Artsdatabanken. (2020). *Blågrønnlibelle Aeshna cyanea*. Tilgjengelig fra: [https://artsdatabanken.no/Pages/167560/Aeshna\\_cyanea](https://artsdatabanken.no/Pages/167560/Aeshna_cyanea) (lest 21.12.2021).
- Artsdatabanken. (2021a). *Rødlista 2021*. Tilgjengelig fra: [https://artsdatabanken.no/Files/41901/Norsk\\_r\\_dliste\\_for\\_arter\\_2021](https://artsdatabanken.no/Files/41901/Norsk_r_dliste_for_arter_2021) (lest 01.03.2022).
- Artsdatabanken. (2021b). *Rødlista - hvem, hva, hvorfor?* Norsk rødliste for arter 2021. Tilgjengelig fra: <https://artsdatabanken.no/rodlisterforarter2021/Rodlistahvvhvvhvfor> (lest 01.03.2022).
- Askheim, S. (2021). *Jessheim*. snl.no. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/Jessheim> (lest 24.11.2021).
- asplan viak. (u.å.). *Gystadmarka områdeplan*. Tilgjengelig fra: <https://www.asplanviak.no/prosjekter/gystadmarka-omraadeplan/> (lest 17.03.2022).
- Asplan Viak as (2019). *Planbeskrivelse detaljregulering for grunnstruktur Jessheim sørst, Langmyra* Tilgjengelig fra: <https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/regulering/horinger/2020/off-ettersyn---gronnstruktur->
- jessheim-sorost/planbeskrivelse-datert-10.7.2019-sist-revidert-20.12.2019.pdf (lest: 20.03.2022)
- Auestad, I., Norderhaug, A., Norunn Hamre, L. & Austad, I. (2000). *Vegkanten - variert og verdifull*. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/fokusomrader/miljo-og-omgivelser/vegkanten-varierte-og-verdifull.pdf> (lest 10.02.2022).
- Auestad, I. & Rydgren, K. (2014). *Restaurering av artsrik engvegetasjon i vegkanter*. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/fokusomrader/miljo-og-omgivelser/rapport-351-restaurering-av-artsrik-engvegetasjon-i-vegkanter.pdf> (lest 07.03.2022).
- Berg, K. M., Øyang, K. A. & Mellestrand, N. J. (2014). *Terrengforming Læringshefte*: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
- Blomstermeny. (2015). Tilgjengelig fra: [http://blomstermeny.no/wp-content/uploads/2015/12/Full-liste\\_\\_compressed.pdf](http://blomstermeny.no/wp-content/uploads/2015/12/Full-liste__compressed.pdf) (lest 15.02.2022).
- Bolstad, E. & Lilleøren, K. (2020). *Belek*. Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/bekk> (lest 05.03.2022).
- Brady, S. (2019). *These are the best cities for cycling*. Tilgjengelig fra: <https://www.lonelyplanet.com/articles/best-cities-cycling> (lest 23.02.2022).
- Båtvik, J. I. I., Kristiansen, M. & Løfall, B. P. (2001). Veikanter i Østfold : verdier og skjøtsel : sluttrapport fra prosjektet skjøtsel av vegetasjon langs europa-, riks- og fylkesveier i Østfold: Statens vegvesen Østfold.
- Collinge, S. K. (2009). *Ecology of fragmented landscapes*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Daniel Ferreira, J., Berggren, Å., Wissman, J. & Öckinger, E. (2022). *Road verges are corridors and roads barriers for the movement of*
- flower visiting insects*. Ecography (Copenhagen), 2022 (2): n/a. doi: 10.1111/ecog.05847.
- Departementene. (2018). *Nasjonal pollinatorstrategi*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonal-pollinatorstrategi/id2606300/> (lest 29.03.2022).
- Dybdal, S. E. (2017). *Derfor bar vi plen i hagen*: NIBIO. Tilgjengelig fra: <https://www.nibio.no/nyheter/derfor-har-vi-plen-i-hagen> (lest 27.02.2022).
- Elven, H. (2018). *Nøkkel til øyestikkere*: Artsdatabanken. Tilgjengelig fra: [https://www.artsdatabanken.no/Pages/200311/Noekkel\\_til\\_oyestikkere](https://www.artsdatabanken.no/Pages/200311/Noekkel_til_oyestikkere) (lest 14.03.2022).
- FN-sambandet. (2021a). *Bærekraftige byer og lokalsamfunn*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/baerekraftige-byer-og-lokalsamfunn> (lest 19.12.2021).
- FN-sambandet. (2021b). *Livet på land*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/livet-paa-land> (lest 19.12.2021).
- FN-sambandet. (u.å.). *Hva er naturmangfold?* Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/tema/klima-og-miljoe/miljoe/naturmangfold> (lest 20.02.2022).
- Forman, R. T. T. (2014a). *Epilogue*. I: b. 5. Urban ecology : science of cities. Cambridge, United Kingdom: Cambridge
- Forman, R. T. T. (2014a). *Foundations*. I: b. 5. Urban ecology : science of cities. Cambridge, United Kingdom: Cambridge
- Forman, R. T. T. (2014b). *Green spaces, corridors, systems*. I: b. 5. Urban ecology : science of cities. Cambridge, United Kingdom: Cambridge

- Forman, R. T. T. (2014b). *Human structures*. I: b. 5. Urban ecology : science of cities, s. 275-313. Cambridge, United Kingdom: Cambridge
- Forman, R. T. T. (2014c). *Urban ecology : science of cities*, b. 5. Cambridge, United Kingdom: Cambridge
- Forman, R. T. T. (2014c). *Urban habitat, vegetation, plants*. I: b. 5. Urban ecology : science of cities, s. 205-240. Cambridge, United Kingdom: Cambridge
- Forman, R. T. T. (2014d). *Urban water bodies*. I: b. 5. Urban ecology : science of cities, s. 175-204. Cambridge, United Kingdom: Cambridge
- Forman, R. T. T. (2014e). *Urban wildlife*. I: b. 5. Urban ecology : science of cities. Cambridge, United Kingdom: Cambridge
- Forman, R. T. T. (2016). Urban ecology principles: are urban ecology and natural area ecology really different? *Landscape ecology*, 31 (8): 1653-1662. doi: 10.1007/s10980-016-0424-4.
- Fylkesmannen i Oslo og Akershus. (2018). Våre sårbare humler. statsforvalteren.no. Tilgjengelig fra: [https://www.statsforvalteren.no/contentassets/95d1c8b34bd54c01963bc7da422e5c53/180255-brosjyre-humler\\_web-ferdig.pdf](https://www.statsforvalteren.no/contentassets/95d1c8b34bd54c01963bc7da422e5c53/180255-brosjyre-humler_web-ferdig.pdf) (lest 31.01.2022).
- Gjørven, R. & Skår, A. (2011). *Veikantflora*. Oslo: Tun forlag.
- Grindaker. (u.å). Sagabyen: Grindaker. Tilgjengelig fra: <https://grindaker.no/projects/sagaby/> (lest 08.03.2022).
- Hagen, D. & Skrindo, A. B. (2010). *Håndbok i økologisk restaurering*. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/fokusomrader/miljo-og-omgivelser/handbok-web.pdf> (lest 07.03.2022).
- Hallvard Elven, Leif Aarvik & Anders Endrestøl. (2018). Øyenstikkere Odonata Tilgjengelig fra: <https://artsdatabanken.no/Pages/133473/> (lest 20.12.2021).
- Hjermann, D. Ø. & Lee, A. M. (2020). generalist - biologi. Tilgjengelig fra: [https://snl.no/generalist\\_-\\_biologi](https://snl.no/generalist_-_biologi) (lest 14.03.2022).
- Hjermann, D. Ø. & Semb-Johansson, A. (2021). økologi. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/%C3%B8kologi> (lest 12.03.2022).
- Hjermann, D. Ø. (2022). metapopulasjon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/metapopulasjon> (lest 14.03.2022).
- Jessheimbadet. (2021). Om Jessheimbadet. Tilgjengelig fra: <https://www.jessheimbadet.no/om-jessheimbadet/> (lest 24.03.2022).
- Jo Halvard Halleraker. (2022). habitat. snl.no: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/habitat> (lest 16.01.2022).
- Kommunal og moderniseringsdepartementet. (2016). Byrom - en idehåndbok : hvordan utvikle byromsnettverk i byer og tettsteder. Oslo: Kommunal- og moderniseringsdepartementet.
- Københavns Kommune. (2014). *København Cyklernes By*. Cykelregnskabet 2014. Tilgjengelig fra: [https://kk.sites.itera.dk/apps/kk\\_pub2/pdf/1362\\_cFTGCXHzmE.pdf](https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/pdf/1362_cFTGCXHzmE.pdf) (lest 10.11.2021).
- Københavns Kommune. (2015). *Københavns Grønne Cykelruter*. Tilgjengelig fra: [https://kk.sites.itera.dk/apps/kk\\_pub2/pdf/1377\\_Tyil2q50ey.pdf](https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/pdf/1377_Tyil2q50ey.pdf) (lest 09.11.2021).
- Lee, A. M. & Hjermann, D. Ø. (2020). *spesialist-biologi*. snl.no: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: [https://snl.no/spesialist\\_-\\_biologi](https://snl.no/spesialist_-_biologi) (lest 01.02.2022).
- Lindholm, O. G. & Bjerkholt, J. T. (2018). *Vannteknikk for landskapsplanleggere* Ås: Norges miljø og biovitenskapelige universitet.
- Mauseth, M. I. (2018). *Designs for Dragonflies – Odonata diversity in Oslo, Norway*. Masteroppgave. Ås: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Tilgjengelig fra: <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2574690> (lest 08.03.2022).
- Meld. St. 20 (2020-2021). *Nasjonal transportplan (2022-2033)*. Oslo: Det kongelige Samferdselsdepartement. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/fab417af0b8e4b5694591450f7dc6969/no/pdfs/stm202020210020000dddpdfs.pdf> (lest 18.08.2021).
- Miljødirektoratet. (2014a). *Planlegging av grønnsstruktur i byer og tettsteder*. Miljødirektoratet. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M100/M100.pdf> (lest: 30.03.2022)
- Miljødirektoratet. (2014b). *Vent med slåtten i verdifulle veikanter*. nettarkiv.miljodirektoratet.no: Miljødirektoratet. Tilgjengelig fra: <https://nettarkiv.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/nyheter/2014/Juli-2014/Vent-med-slatten-i-verdifulle-veikanter/index.html> (lest 31.01.2022).
- Miljødirektoratet. (2021). *Spredning av fremmede arter*. Tilgjengelig fra: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/arter/fremmede-arter/spredning-av-fremmede-arter/> (lest 24.03.2022).
- Mossberg, B. & Stenberg, L. (2018). *Gylendals store nordiske flora*. Latvia: Gylendal.
- NINA. (u.å.). Fremmede arter. Tilgjengelig fra: <https://www.nina.no/Naturmangfold/Fremmede-arter> (lest 27.02.2022).

- Norsk Klimaservicesenter. (u.å.). *Nedbørintensitet (IVF-verdier)* Tilgjengelig fra: <https://klimaservicesenter.no/ivf?locale=nb&locationId=SN4781> (lest 21.03.2022).
- Norsk rødliste for arter 2021. (2021). *Kløverbumle Bombus (Subterraneobombus) distinguendus Moravitz, 1869*. Tilgjengelig fra: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/29298> (lest 03.02.2022).
- NOU 2013: 10. *Naturens goder - om verdier av økosystemtjenester*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-2014-10/id2008986/> (lest 25.09.2021).
- Olsen, S. O. & Sørensen, E. T. (2021). *Flerartslig stedsutvikling på Kongshavn*. Tilgjengelig fra: <https://urban.oslomet.no/2021/07/ flerartslig-stedsutvikling-pa-kongshavn/> (lest 09.02.2021).
- PIR 2 Oslo & Multiconsult. (2019). *Mobilitets- og Byutviklingsstrategi For Jessheim. 2019 - 2029*. Tilgjengelig fra: [https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/plan-og-naring/mobilitetsstrategi\\_jessheim\\_nov19.pdf](https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/plan-og-naring/mobilitetsstrategi_jessheim_nov19.pdf) (lest 13.09.2021).
- Regjeringen. (2021). *Tiltaksplan for ville pollinerende insekter 2021-2028*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/5/5797b01a43fa4cdd8b220afb3df68791/212216-kld-tiltaksplan-web.pdf> (lest 06.01.2021).
- Ruiness, E. K. (2021). *stedegen art*. Tilgjengelig fra: [https://snl.no/stedegen\\_art](https://snl.no/stedegen_art) (lest 29.03.2022).
- St. meld. nr. 14 (2015-2016). *Natur for livet*. Oslo: Det kongelige klima- og miljødepartement. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/>
- Statens vegvesen. (2014). *Veg- og gatentforming*. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hbn100.pdf> (lest 01.02.2022).
- Ullensaker kommune. (2014d). *Kommunedelplan Gystadmarka* Planbeskrivelse Tilgjengelig fra: <https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/plan-og-naring/kommunedelplaner/kommunedelplan-gystadmarka/planbeskrivelse-kdp-gystadmarka-etter-vedtak-6.10.2014-korrigert-21.10.2014.pdf> (lest 19.12.2021).
- Ullensaker kommune. (2014e). *Plankart KDP Gystadmarka* Tilgjengelig fra: <https://webhotel3.gisline.no/GisLinePlanarkiv/3033/005/Dokumenter/Plankart%20KDP%20Gystadmarka.pdf> (lest 24.03.2022).
- Ullensaker kommune. (2018). *Områderregulering for Gystadmarka Planbeskrivelse med Konsekvensutredning*. Tilgjengelig fra: <https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/regulering/horinger/2018/omradeplan-gystadmarka/planbeskrivelse.pdf> (lest 23.03.2022).
- Ullensaker kommune. (2021a). *Helhetlig plan for Nordbyfjernet*. Tilgjengelig fra: [https://www.ullensaker.kommune.no/contentassets/cbbf036ba43a4b94a0475815975c7c0c/helhetlig-plan-for-nordbyfjernet\\_vedtatt-h2021.pdf](https://www.ullensaker.kommune.no/contentassets/cbbf036ba43a4b94a0475815975c7c0c/helhetlig-plan-for-nordbyfjernet_vedtatt-h2021.pdf) (lest 24.03.2022).
- Ullensaker kommune. (2021b). *Kommuneplan for Ullensaker*. Tilgjengelig fra: <https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/plan-og-naring/kommuneplan/kommuneplan-2021-2030-vedtak-mars-2021/planbeskrivelse-revidert-12.04.21.pdf> (lest 24.11.2021).
- Ullensaker kommune. (u.å.-a). *Ansvarsarter*. Tilgjengelig fra: <https://www.ullensaker.kommune.no/publisert-innhold/teknisk-og-eiendom/klima-og-miljo/#heading-h3-4> (lest 20.12.2021).
- Ullensaker kommune. (u.å.-b). *Gystadmarka bydel* Tilgjengelig fra: <https://www.ullensaker.kommune.no/virksomheter/gystadmarka-bydel/> (lest 08.03.2022).
- Sverdrup-Thygeson, A. (2018). *Plen, plenere, plenty*: NMBU. Tilgjengelig fra: <https://www.nmbu.no/fakultet/mina/forskning/prosjekter/anne-sverdrup-thygeson/anne/temasider/kronikktekster/node/41851> (lest 27.02.2022).
- tøi. (u.å.). *Definisjoner og ordforklaringer*. Tilgjengelig fra: <https://www.tshandbok.no/del-2/11-definisjoner-og-ordforklaringer/definisjoner-og-ordforklaringer/> (lest 12.03.2022).
- Ullensaker kommune. *Kommunekart Kommunedelplan Arealformål*. Tilgjengelig fra: <https://webhotel3.gisline.no/GisLinePlanarkiv/3033/004/Dokumenter/Byplan%20plankart%20datert%205.11.2014.pdf> (lest 24.03.2022).
- Ullensaker kommune. (2012). *Kulturhistorisk stedsanalyse - Jessheim*. Tilgjengelig fra: <https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/plan-og-naring/andre-planer/kulturhistoriske-stedsanalyser/kulturhistorisk-stedsanalyse-jessheim-enderlig-11.03.2013.pdf> (lest 24.11.2021).
- Ullensaker kommune. (2014a). *Byplan (kommunedelplan) for Jessheim*, Ullensaker kommune. Tilgjengelig fra: <https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/plan-og-naring/kommunedelplaner/byplan-og-naring/kommunedelplaner/byplan-jessheim/planbestemmelser--korrigert-jf-kp-vedtak-datert-15.2.2016.pdf> (lest 16.09.2021).
- Ullensaker kommune. (2014b). *Byplan Jessheim 2030*. Tilgjengelig fra: <https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/plan-og-naring/kommunedelplaner/byplan-jessheim/med-ku-og-ros-analyse-sist-korrigert-11.11.2014.pdf> (lest 28.03.2022).
- Ullensaker kommune. (2014c). *Juryrapport* Tilgjengelig fra: [https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/regulering/stasjonsområdet-og-radhusplassen/tverrforbindelser-jessheim-stasjon\\_juryrapport\\_2014.05.26\\_lowres.pdf](https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/regulering/stasjonsområdet-og-radhusplassen/tverrforbindelser-jessheim-stasjon_juryrapport_2014.05.26_lowres.pdf) (lest 06.01.2021).

- Ullensaker kommune. (u.å.-c). *Idretts- og aktivitetssanlegg*. Tilgjengelig fra: <https://www.ullensaker.kommune.no/publisert-innhold/kultur-og-fritid/idretts--og-aktivitetssanlegg/> (lest 28.03.2022).
- Ullensaker Turlag. (u.å.). *Jessheim Nord, Brennirunden*. Ut.no. Tilgjengelig fra: <https://ut.no/turforslag/116823998/jessheim-nord-brennirunden> (lest 23.03.2022).
- Ullensaker Turlag. (u.å.). *Langelandsfjellet/Rambymarka*. Tilgjengelig fra: <https://ut.no/turforslag/1113356/langelandsfjelletrambymarka> (lest 23.03.2022).
- UN. (2021). *Ecosystem restoration playbook*. Tilgjengelig fra: <https://unenvironment.widen.net/s/ffjvzcfldw/ecosystem-restoration-playbook> (lest 06.02.2022).
- UN environment programme. (u.å-a). *About the un decade decadeonrestoration.org*. Tilgjengelig fra: <https://www.decadeonrestoration.org/about-un-decade> (lest 23.01.2022).
- UN environment programme. (u.å-b). *Urban areas decadeonrestoration.org*. Tilgjengelig fra: <https://www.decadeonrestoration.org/types-ecosystem-restoration/urban-areas> (lest 23.01.2022).
- Vann- og avløpsetaten. (2015). *Prinsipper for gjenåpning av elver og bekker i Oslo*. Styringsdokument. Tilgjengelig fra: <http://www.osloelveforum.org/wp-content/uploads/2017/10/Prinsipper-for-gjen%C3%A5pning-av-bekker-og-elver-i-Oslo-2015.pdf> (lest: 30.03.2022)
- Vannområde Leira-Nitelva. (u.å.). *Nordby tjernet*: Ullensaker kommune. Tilgjengelig fra: [https://www.ullensaker.kommune.no/SysSiteAssets/10-tekstbibliotek/varv/vassdragsovervakning/002-4228-l\\_nordbytjernet.pdf](https://www.ullensaker.kommune.no/SysSiteAssets/10-tekstbibliotek/varv/vassdragsovervakning/002-4228-l_nordbytjernet.pdf) (lest 22.03.2022).
- Villalobos-Jimenez, G., Dunn, A. M. & Hassall, C. (2016). *Dragonflies and damselflies (Odonata) in urban ecosystems: A review*. European journal of entomology, 113 (1): 217-232. doi: 10.14411/eje.2016.027.
- Wikipedia. (2015). *Ruderatmark* Tilgjengelig fra: <https://nn.wikipedia.org/wiki/Ruderatmark> (lest 29.03.2022).
- Ødegaard, F. (2011). *Faglig grunnlag for handlingsplan for rødkenappsandbie Andrena hattorfiana og ildsandbie Andrena marginata*: Norsk insitutt for naturforskning. Tilgjengelig fra: <https://www.nina.no/archive/nina/PppbasePdf/rapport/2012/759.pdf> (lest 01.03.2022).
- Ødegaard, F., Gjershaug, J. O., Staverløkk, A. & Bengtson, R. (2016). *Kløverhumle Bombus distinguendus* Tilgjengelig fra: [https://artsdatabanken.no/Pages/150076/Bombus\\_distinguendus](https://artsdatabanken.no/Pages/150076/Bombus_distinguendus).

## 4.4 Figurliste

- Figur 1: Norge i bilder (2020). Flybilde Øvre Romerike. Tilgjengelig fra: <https://norgebilder.no/> (lest: 28.03.2022)
- Kartverket (u.å) Administrative enheter WMS versjon 2. Figuren er gjengitt etter kommunegrense gjeldende. Tilgjengelig fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/administrative-enheter-wms/666e4559-60bf-4a1d-9e72-c43502a9a58b> (lest:28.03.2022)
- Ullensaker kommune (2014b) Byplan Jessheim 2030. Figuren er gjengitt etter illustrasjon s.9. Tilgjengelig fra: <https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/plan-og-naring/kommunedelplaner/byplan-jessheim/byplan-planbeskrivelse-med-ku-og-ros-analyse-sist-korrigert-11.11.2014.pdf> (lest 28.03.2022).
- Figur 2: PIR 2 Oslo og Multiconsult (2019). Sykkelrute turvei, s.139. Tilgjengelig fra: [https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/plan-og-naring/mobilitetsstrategi/mob\\_byutviklingsstrategi\\_jessheim\\_nov19.pdf](https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/plan-og-naring/mobilitetsstrategi/mob_byutviklingsstrategi_jessheim_nov19.pdf) (lest 13.09.2021). Med egen markering av oppgaveavgrensning med rosa farge.
- Figur 3: Norge i bilder (2020). Flybilde Øvre Romerike. Tilgjengelig fra: <https://norgebilder.no/> (lest:28.03.2022)
- Med egen markering av oppgaveavgrensning i gul farge, og stedsmarkeringer.
- Figur 4: Artsdatabanken (2019). Risikokategorier og kriterier. Tilgjengelig fra: [https://www.artsdatabanken.no/Pages/239659/Risikokategorier\\_og\\_kriterier](https://www.artsdatabanken.no/Pages/239659/Risikokategorier_og_kriterier) . Creative Commons lisens <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.no> (lest:28.03.2022)
- Figur 5: PIR 2 Oslo og Multiconsult (2019). SNITT F - ENSIDIG SYKKELVEI MED FORTAU MOT GYSTADMARKA.s.140. Tilgjengelig fra: [https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/plan-og-naring/mobilitetsstrategi/mob\\_byutviklingsstrategi\\_jessheim\\_nov19.pdf](https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/plan-og-naring/mobilitetsstrategi/mob_byutviklingsstrategi_jessheim_nov19.pdf) (lest 13.09.2021).
- Figur 6: Arnstein Staverløkk (u.å.) Kløverhumle Bombus distinguendus Morawitz, 1869. Tilgjengelig fra: <https://artsdatabanken.no/Pages/150076/Kloeverhumle> . Creative Commons lisens <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.no> (lest:28.03.2022)
- Figur 7: Hallvard Elven (u.å.) Blågrønnlibelle Aeshna cyanea (Müller, 1764). Tilgjengelig fra: <https://artsdatabanken.no/Pages/167560/> . Creative Commons lisens <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.no> (lest: 28.03.2022)
- Figur 8: Kristine Kujath Thorp (2019). Humler. Personlig gave. Collage.
- Marie Holm (2021). Klatreplanter i København. Eget foto.
- Figur 9: Rune S. Selbekk (u.å.) Knoppsvane. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/svaner> . Creative Commons lisens <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/no/>
- Figur 10: København Kommune (xx). Figur 15. Eksempel på tværsnit for Grøn Cykelrute
- dobbeltrettet sti 3,5 4 m. Fodgengerareal kan med fordel adskilles fra cykelsti. Figuren er hentet fra s. 30. Tilgjengelig fra: [https://kk.sites.itera.dk/apps/kk\\_pub2/pdf/1620\\_AVNT7SCLYh.pdf](https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/pdf/1620_AVNT7SCLYh.pdf) (lest: 28.03.2022)
- Figur 11: Krak.dk (u.å.) *Skejermdump*. Tilgjengelig fra: <https://map.krak.dk/s%C3%B8g/k%C3%B8benhavn> (lest: 28.03.2022)
- Figuren har markering med lilla stiple linje av Den grønne sti.
- Figur 12: Norge i bilder (1953). *Lunner- Nannestad – Eidsvoll – Ullensaker 1953*. Tilgjengelig fra: <https://register.geonorge.no/register/versjoner/produktspesifikasjoner/geovekst/digitale-ortofoto/7/no> (lest: 28.03.2022)
- Med egne markeringer.
- Figur 13: Norge i bilder (2020). *Øvre Romeriket 2020*. Tilgjengelig fra: <https://norgebilder.no/> (lest: 28.03.2022)
- Med egne markeringer.
- Figur 14: Ullensaker Kommune (2014). *Prosjekt 2: «Puls» UNDERGANG*. Figur hentet fra side 13. Tilgjengelig fra: [https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/regulering/stasjonsomradet-og-radhusplassen/tverrforbindelser-jessheim-stasjon\\_juryrapport\\_2014.05.26\\_lowres.pdf](https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/regulering/stasjonsomradet-og-radhusplassen/tverrforbindelser-jessheim-stasjon_juryrapport_2014.05.26_lowres.pdf) (lest:28.03.2022)
- Figur 15: Ullensaker kommune (2014b). *Juryrapport*. S. 13. Tilgjengelig fra: [https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/regulering/stasjonsomradet-og-radhusplassen/tverrforbindelser-jessheim-stasjon\\_juryrapport\\_2014.05.26\\_lowres.pdf](https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/regulering/stasjonsomradet-og-radhusplassen/tverrforbindelser-jessheim-stasjon_juryrapport_2014.05.26_lowres.pdf) (lest 06.01.2021).
- Grindaker. (u.å). *Sagabyen*. Tilgjengelig fra: <https://grindaker.no/projects/sagaby/> (lest 08.03.2022).
- Ullensaker kommune (2014) *Kommunekart Kommunedelplan Arealformål*. Tilgjengelig fra: <https://webhotel3.gisline.no/GisLinePlanarkiv/3033/004/Dokumenter/Byplan%20plankart%20datert%205.11.2014.pdf> (lest 24.03.2022).

Ullensaker kommune. (2014c). *Plankart KDP Gystadmarka*  
Tilgjengelig fra: <https://webhotel3.gisline.no/GisLinePlanarkiv/3033/005/Dokumenter/Plankart%20KDP%20Gystadmarka.pdf> (lest 24.03.2022).

Ullensaker kommune. (2018). *Områderegulering for Gystadmarka Planbeskrivelse med Konsekvensutredning*. S.6. Tilgjengelig fra: <https://www.ullensaker.kommune.no/siteassets/10-tekstbibliotek/planer/regulering/horinger/2018/omradeplan-gystadmarka/planbeskrivelse.pdf> (lest 23.03.2022).

Figur 16:  
Artsdatabanken (u.å). *Funndata for Blågrønnlibelle – *Aeshna cyanea*, Kløverhumle – *Bombus distinguendus**. Tilgjengelig fra: <https://artskart.artsdatabanken.no/app/#map/338969,6772634/5/background/nibwmts>

Figur 17:  
Nibio (u.å). *Arealressurskart – AR50- Arealtyper*. Tilgjengelig fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/arealressurskart-ar50-arealtyper/41f6b000-c394-41c5-8ebb-07a0a3ec914f> (lest:29.03.2022)

Figur 18:  
Kartverket (u.å). *Kartdata 3. Kartlag: gråtonekart*. Tilgjengelig fra: <https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.kartdata3graatone> (lest: 29.03.2022).

Kartverket (u.å). *Tur og friluftsruter WMS*. Kartlag: Fotrutetype. Tilgjengelig fra: <https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.friluftsruter2?> (lest: 29.03.2022).

Kartverket (u.å). *Vbase*. Tilgjengelig fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/vbase/96104f20-15f6-460e-a907-501a65e2f9ce> (lest:29.03.2022)

Miljødirektoratet (u.å.). *Kartlagte friluftsområder*. Tilgjengelig fra: [https://kart.miljodirektoratet.no/arcgis/services/friluftsliv\\_kartlagt/mapserv/WMServer?](https://kart.miljodirektoratet.no/arcgis/services/friluftsliv_kartlagt/mapserv/WMServer?) (lest: 29.03.2022)

Figur 19:  
Kartverket (u.å). *Kartdata 3. Kartlag: gråtonekart*. Tilgjengelig fra: <https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.kartdata3graatone> (lest: 29.03.2022).

Kartverket (u.å). *Tur og friluftsruter WMS*. Kartlag: Fotrutetype. Tilgjengelig fra: <https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.friluftsruter2?> (lest: 29.03.2022).

Kartverket (u.å). *Vbase*. Tilgjengelig fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/vbase/96104f20-15f6-460e-a907-501a65e2f9ce> (lest:29.03.2022)

Miljødirektoratet (u.å.). *Kartlagte friluftsområder*. Tilgjengelig fra: [https://kart.miljodirektoratet.no/arcgis/services/friluftsliv\\_kartlagt/mapserv/WMServer?](https://kart.miljodirektoratet.no/arcgis/services/friluftsliv_kartlagt/mapserv/WMServer?) (lest: 29.03.2022)

Figur 20:  
NIBIO (u.å). *Arealtype*. Tilgjengelig fra: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/ar5?language=nor&> (lest: 29.03.2022).

Vann-nett (u.å) *Oekologisk tilstand eller potensial eh*. Tilgjengelig fra: [https://vann-nett.no/arcgis/services/WMS/Vannforskriften\\_TilstandPotensialRisiko\\_OGC/MapServer/WMServer?](https://vann-nett.no/arcgis/services/WMS/Vannforskriften_TilstandPotensialRisiko_OGC/MapServer/WMServer?) (lest:29.03.2022).

Figur 21:  
NIBIO (u.å). *Arealtype*. Tilgjengelig fra: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/ar5?language=nor&> (lest: 29.03.2022).

Vann-nett (u.å) *Oekologisk tilstand eller potensial eh*. Tilgjengelig fra: [https://vann-nett.no/arcgis/services/WMS/Vannforskriften\\_TilstandPotensialRisiko\\_OGC/MapServer/WMServer?](https://vann-nett.no/arcgis/services/WMS/Vannforskriften_TilstandPotensialRisiko_OGC/MapServer/WMServer?) (lest:29.03.2022).

Figur 22:  
Norgebilder (2020). *Øvre Romeriket 2020*. Tilgjengelig fra: <https://norgebilder.no/> (lest: 29.03.2022).

Figur 23:

Kartverket (u.å). *FKB Bygg og Anlegg*. Tilgjengelig fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/fkb-byggnanlegg/ede5ffb2-ee2a-44a3-852d-369a14d97f2e> (lest: 29.03.2022)

Kartverket (u.å). *Vbase*. Tilgjengelig fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/vbase/96104f20-15f6-460e-a907-501a65e2f9ce> (lest:29.03.2022)

Nibio (u.å). *Arealressurskart – AR50- Arealtyper*. Tilgjengelig fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/arealressurskart-ar50-arealtyper/41f6b000-c394-41c5-8ebb-07a0a3ec914f> (lest:29.03.2022)

Figur 24:  
Kartverket (u.å). *FKB Bygg og Anlegg*. Tilgjengelig fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/fkb-byggnanlegg/ede5ffb2-ee2a-44a3-852d-369a14d97f2e> (lest: 29.03.2022)

Kartverket (u.å). *Vbase*. Tilgjengelig fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/vbase/96104f20-15f6-460e-a907-501a65e2f9ce> (lest:29.03.2022)

Nibio (u.å). *Arealressurskart – AR50- Arealtyper*. Tilgjengelig fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/arealressurskart-ar50-arealtyper/41f6b000-c394-41c5-8ebb-07a0a3ec914f> (lest:29.03.2022)

Figur 25:

Google maps (2020) 2 Kingveien. Tilgjengelig fra:  
<https://www.google.com/maps/@60.1421127,11.1754057,3a,75v,117.96h,87.56t/data=!3m6!1e1!3m4!1svf6XerRi2nYElpd5LrRrJvg!2e0!7!16384!8i8192> (lest: 29.03.2022)

Figur 26:

Google maps (2019) Jessheim, Viken. Tilgjengelig fra:  
[https://www.google.com/maps/@60.1464055,11.1809242,3a,90v,107.44h,60.52t/data=!3m7!1e1!3m5!1sR947HTP79bKIAHucSseFw!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbbnail%3Fpanoid%3DR947HTP79bKIAHucSseFw%26cb\\_client%3Dmaps\\_sv.tactile.gps%26w%3D203%26h%3D100%26yaw%3D49.511703%26pitch%3D0%26thumbfov%3D100!7!16384!8i8192](https://www.google.com/maps/@60.1464055,11.1809242,3a,90v,107.44h,60.52t/data=!3m7!1e1!3m5!1sR947HTP79bKIAHucSseFw!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbbnail%3Fpanoid%3DR947HTP79bKIAHucSseFw%26cb_client%3Dmaps_sv.tactile.gps%26w%3D203%26h%3D100%26yaw%3D49.511703%26pitch%3D0%26thumbfov%3D100!7!16384!8i8192) (lest: 29.03.2022).

Figur 27:

Google maps (2020) 12 Industrivegen. Tilgjengelig fra:  
[https://www.google.com/maps/@60.1471759,11.1843575,3a,75v,230.77h,90v/data=!3m7!1e1!3m5!1spVXhxm5zhUxZ-CNIWZig!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbbnail%3Fpanoid%3DpVXhxm5zhUxZ-CNIWZig!2e0!6cb\\_client%3Dmaps\\_sv.tactile.gps%26w%3D203%26h%3D100%26yaw%3D211.37033%26pitch%3D0%26thumbfov%3D100!7!16384!8i8192](https://www.google.com/maps/@60.1471759,11.1843575,3a,75v,230.77h,90v/data=!3m7!1e1!3m5!1spVXhxm5zhUxZ-CNIWZig!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbbnail%3Fpanoid%3DpVXhxm5zhUxZ-CNIWZig!2e0!6cb_client%3Dmaps_sv.tactile.gps%26w%3D203%26h%3D100%26yaw%3D211.37033%26pitch%3D0%26thumbfov%3D100!7!16384!8i8192)

Figur 28:

Google maps (2020) 2 Ørannmannsvegen. Tilgjengelig fra:  
[https://www.google.com/maps/@60.147276,11.1861136,3a,75v,157.43h,83.98t/data=!3m7!1e1!3m5!1s2nKP-eDLC5dWoAZpqTAAQw!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbbnail%3Fpanoid%3D2nKP-eDLC5dWoAZpqTAAQw%26cb\\_client%3Dmaps\\_sv.tactile.gps%26w%3D203%26h%3D100%26yaw%3D299.81326%26pitch%3D0%26thumbfov%3D100!7!16384!8i8192](https://www.google.com/maps/@60.147276,11.1861136,3a,75v,157.43h,83.98t/data=!3m7!1e1!3m5!1s2nKP-eDLC5dWoAZpqTAAQw!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbbnail%3Fpanoid%3D2nKP-eDLC5dWoAZpqTAAQw%26cb_client%3Dmaps_sv.tactile.gps%26w%3D203%26h%3D100%26yaw%3D299.81326%26pitch%3D0%26thumbfov%3D100!7!16384!8i8192) (lest: 29.03.2022).

Figur 29:

Kartverket - Høydedata (2008) Jessheim – DTM Skyggerelieff.  
Tilgjengelig fra: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>  
(29.03.2022)

Figur 30:

Scaligo live (u.å.) Elevation Norway. Tilgjengelig fra:  
[https://scaligo.com/live/norway?res=2&ll=11.187238%2C60.149028&irs=geonorge\\_norgeskart%2CnOrway%2Fnorway%3A3006%3Adtm%3Adtm1&tool=zoom](https://scaligo.com/live/norway?res=2&ll=11.187238%2C60.149028&irs=geonorge_norgeskart%2CnOrway%2Fnorway%3A3006%3Adtm%3Adtm1&tool=zoom) (lest: 29.03.2022)

Figur 31: Frode Ødegaard (u.å.) Dronning av kløverhumle *Bombus distinguendus* på rodkløner, Rinnleiret i Lenanger, Nord-Trøndelag.

Tilgjengelig fra: <https://artsdatabanken.no/Pages/150076/>

Kløverhumle . Creative Commons lisens <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.no> (lest:28.03.2022)

Figur 32:

Kristine Kujath Thorp (2019). *Humler og øyeblikkere*. Personlig gave.



# VEDLEGG

I vedlegget har jeg lagt med forutsetninger for utregningen som vises under grepet åpning av rørlagt bekkeløp i del 3 av oppgaven.



Etter oppmåling på stedet har røret indre diameter på 0,95 m.

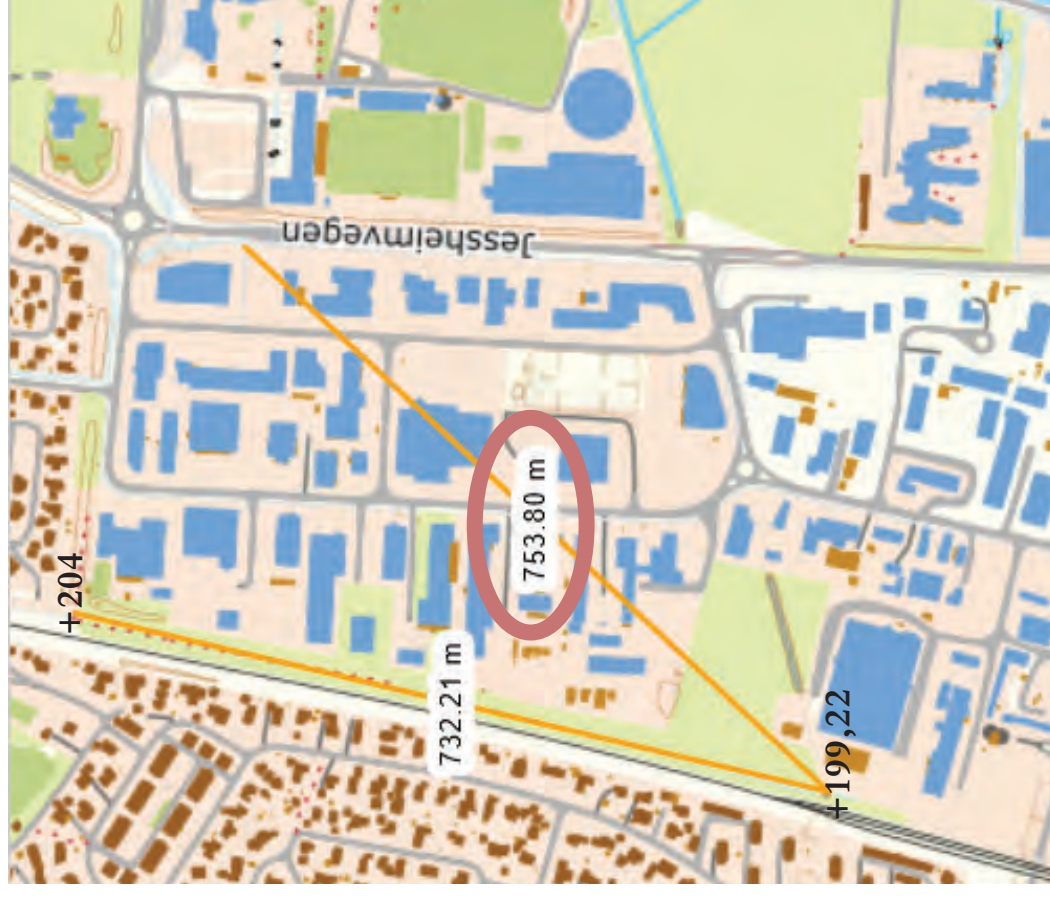


Figur V1: Anslått nedbørsfelt for oppgaven.

Kartverket (u.å.) *Skjermdump Jessheim med egne markeringer.*  
tilgjengelig fra [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no) (lest:

## Beskrivelse av nedbørsfelt

I denne oppgaven har jeg antatt at gjeldende nedbørsfelt er 25 ha (figur x).



Figur V2: Avstand mellom laveste tilrenningspunkt og punktet lengst bort.

Avstand mellom laveste tilrenningspunkt og punktet lengst bort er 753 m (L).

Høydeforskjellen mellom høyeste og laveste punkt er 4,78m (h).

Disse verdiene bruker jeg til å regne ut helningen til nedbørsfeltet (I) ved

$$I=h/L$$

	helling til nedbørsfeltet
	$I=h/L$
I	0,006347942 m/m
h	4,78 m
L	753 m

Beskrivelse av bruk av IVF-statisikk fra Norsk klimaservice senter

Jeg har regnet ut at regnvarigheten er 39,12 minutter (tr) (se s. 62). Denne verdien ligger omtrent midt mellom 30 og 45 min, derfor regner jeg ut gjennomsnittet av regnintensiteten mellom 30 og 45 minutter og bruker denne som dimensjonerende regnintensitet videre i utregningen til fremtidig bekkeprofil av åpnet rør.

Figur V3: Tabellen viser formelen for gjennomsnitt av to verdier, og den dimensjonerende regnintensiteten markert med stiplet kant.

	$r_i = (r_{i45} + r_{i30})/2$
	<b>Regnintensitet</b>
tr	39,12 min
r <sub>i</sub>	121,25 l/(s*ha)
tr <sub>45</sub>	45 min
r <sub>i45</sub>	100,8 l/(s*ha)
tr <sub>30</sub>	30 min
r <sub>i30</sub>	141,7 l/(s*ha)

Figur V5: Klimapåslag fra Norsk klimaservicesenter. Norsk klimaservicesenter (u.å.) *Klimapåslag* Tilgjengelig fra: <https://klimaservicesenter.no/kss/laer-mer/klimapaslag> (lest: 0.03.2022)

## Klimapåslag

### Fremtidig utvikling av kraftig nedbør

For å unngå forhøyet skaderisiko som følge av forventet økning i kraftig nedbør, anbefales det å legge til et klimapåslag på dagens IVF-verdier. Les mer om [klimapåslag](#).

	Dimensjonerende gjentakintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentakintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
>1 – 3 timer	40 %	40 %
>3 – 24 timer	30 %	30 %

Klimapåslag for kraftig nedbør, avhengig av varighet og dimensjonerende gjentakintervall.

Gjelder fra januar 2020.

Figur V4: Tabellen for IVF-verdier for regnintensitet (l/(s\*ha)) er hentet fra Norsk Klimaservicesenter (u.å.). Verdiene for 30 min og 45 min er ringet ut fordi disse blir brukt til å finne gjennomsnitt og omtrentlig regnintensitet.

Norsk klimaservicesenter (u.å.) *IVF-verdier*. Tilgjengelig fra: <https://klimaservicesenter.no/ivf?locale=nb&locationId=SN4781> (lest: 16.12.2022)

Gjentaksintervall (år)	Varigheter (minutter)															
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	292,5	247,7	219,3	184,0	132,4	105,2	87,7	66,2	48,7	39,1	29,0	23,5	17,6	11,0	7,1	4,6
5	364,2	328,6	294,3	244,8	179,1	140,9	115,1	83,5	60,7	48,4	35,6	29,0	21,0	12,4	8,6	5,6
10	444,9	382,1	343,9	285,1	210,0	164,6	133,2	95,0	68,6	54,6	39,9	32,6	23,2	13,3	9,6	6,3
20	503,2	433,4	391,5	323,8	239,7	187,3	150,6	106,0	76,3	60,5	44,1	36,1	25,4	14,2	10,5	7,0
25	521,6	449,7	406,6	336,0	249,1	194,5	156,2	109,5	78,7	62,4	45,4	37,2	26,0	14,5	10,8	7,2
50	578,6	499,9	453,2	373,8	278,1	216,7	173,2	120,3	86,1	68,2	49,5	40,6	28,1	15,4	11,8	7,8
100	635,0	549,7	499,4	411,3	306,8	238,8	190,1	131,0	93,5	73,9	53,5	44,0	30,2	16,2	12,7	8,4
200	691,4	599,4	545,5	448,7	335,5	260,8	206,9	141,7	100,8	79,6	57,6	47,4	32,3	17,1	13,6	9,1

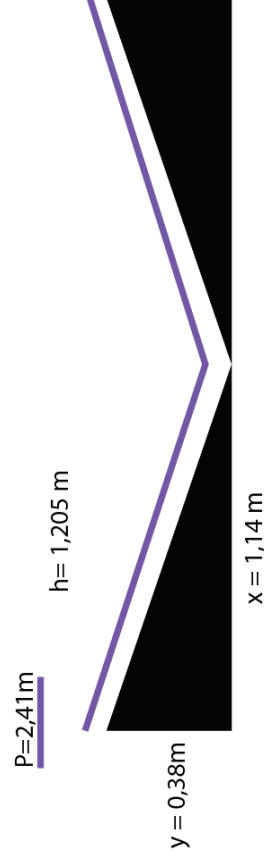
Utrekning av tverrprofil for åpen bekk

For å regne ut tverrprofil dimensjonert for 200-års flom med våt periferi på 2,41m og sideskråninger med fallforhold på 1:3 har jeg brukt følgende fremgangsmåte:

Vinkel  $v$  er basert på at sidehellningen er 1:3, som gir en vinkel på 18,43 grader.

<b>1. Regner ut vinkel <math>v</math> med følgende formel:</b>	
$vinkel\ v = \arctan\left(\frac{y}{x}\right)$	$v = 18,43\text{ grader}$
<b>2. Regner ut sidene <math>x</math> og <math>y</math> med sinus og cosinus</b>	
$x = \cos(v) \cdot (h)$	$x = 1,14\text{ m}$
$y = \sin(v) \cdot (h)$	$y = 0,38\text{ m}$

Figur V6: Viser steg for å regne ut vinkel og sidekanter i trekantprofil.



$h$ = lengde på hver side av tverrprofil =  $P/2 = 1,205\text{ m}$

Figur V7: Viser trekantprofil dimensjonert for vannføring ved 200års flomhendelse.

Tabell 7: Maksimale avrenningskoeffisienter for noen flater (Mays 2001)

Type flater	$\phi_{spiss}$
Tak	0,8-0,9
Asfalterte veger og gater	0,7-0,8
Grusveger	0,4-0,6
Plen	0,05-0,1
Sammensatte flater:	
Bysentrum	0,7-0,9
Blokkbebyggelse	0,4-0,6
Rekkehusområder	0,3-0,4
Åpne eneboligstrøk	0,2-0,3

Figur V8: Viser tabell for maksimal avrenningskoeffisient, verdien som er benyttet i denn oppgaven er markert med rød ring. Tabellen er hentet fra Lindholm og Bjerkholt (2018) s. 61.

Tabell 5: Noen verdier for Manningstallet,  $M$ , for ulike typer overlater i kanalen

Type materiale	Minimum	Normal	Maksimum
Treplanker i kanal	71	83	100
Betong - kulvert som er rett uten sedimenter	77	90	100
Betong - avløpsledning med kummer, innløp, etc	60	67	77
Pukk – Kanal uten sedimenter eller avfall	33	40	45
Gresskledd kanal eller grøft	30	33	40
Fjellgrøfter eller kanaler i fjell. Ganske godt rensket	25	29	40

Figur V9: Viser tabell for manningstallet, 33 er brukt i oppgaven fordi nytt bekkeprofil skal dekkes med vegetasjon. Tabellen er hentet fra Lindholm og Bjerkholt (2018) s. 50.



**Norges miljø- og biovitenskapelige universitet**  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway