

Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2021 30 stp

Fakultet for landskap og samfunn

Gjenåpning av Hogstvetbekken i Ås sentrum

Reopening of the Hogstvet stream in Ås

Hassan Abdi Ahmed & Sindre Grønnevik Dahle

Landskapsarkitektur

BIBLIOTEKSIDE

Tittel

Gjenåpning av Hogstvetbekken i Ås sentrum

Title

Reopening of the Hogstvet stream in Ås

Forfattere

Ahmed, Hassan Abdi
Dahle, Sindre Grønnevik

Hovedveileder

Ødegård, Ingrid Merete

Biveileder

Strøm, Kathrine Omnia

Format

Liggende A4

Antall sider:

155

Utgivelsesdato:

14.06.2021

Emneord:

Bekkeåpning, gjenåpning av bekk, blågrønne strukturer, økosystemtjenester, åpen overvannshåndtering, Ås, fortetting, sentrumsutvikling.

Keywords:

Reopening of waterways, blue and green infrastructure, ecosystem services, open stormwater management, Ås, urban densification, city planning.

Figurer:

Alle bilder og figurer er fotografert eller produsert av forfatterne, dersom ikke annet er oppgitt.

SAMMENDRAG

To av de største truslene for samfunnet er klimaendringer og tap av biologisk mangfold. Bærekraftig byutvikling handler bl.a. om hvordan byer kan utformes for å tåle disse endringene og samtidig bidra til å snu de negative trendene.

Tema for oppgaven er hvordan styrking og etablering av blå og grønne strukturer i urbane områder er et effektivt svar på denne utfordringen. Vi legger særlig vekt på hvordan disse løser flom- og overvannsproblemer, samtidig som de styrker økosystemer, forskjønner omgivelsene, og binder byen sammen med naturen rundt.

Gjennom InterCity-utbyggingen ble Ås i 2015 utpekt som en «regional by», som skal ta en andel av trafikk- og befolkningsveksten i Oslo-regionen. Det stilles strenge krav til fortetting i nærhet til jernbanen, og i 2019 vedtok kommunen en ambisiøs sentrumsplan, som svarer på disse ved bl.a. å legge opp til om lag 3000 nye boliger på begge sider av jernbanen totalt.

Hogstvetbekken er en bekk som tidligere rant gjennom Ås sentrum. I oppgaven ser vi på hvordan en gjenåpning av bekken på østsiden av jernbanen kan sees i sammenheng med sentrumsplanen. Ved å legge den blågrønne strukturen til grunn tidlig i planleggingen, kan bekken skape premissene for utviklingen av sentrumsområdet. På bakgrunn av funn i verdi- og kunnskapsgrunnlag, analyser og referanseprosjekter, gjennomfører vi en idéprosess hvor ulike designforslag vurderes og sammenstilles til ett forslag for hele caseområdet. Dette gir grunnlaget for det endelige prosjekteringsforslag i kapittel 5.

Resultatet av oppgaven er et forslag til en sammenhengende blågrønn struktur som slynger seg gjennom det nye Ås sentrum øst, og tilrettelegger for en sentrumsnær bekk, økt biologisk mangfold og sikring mot flom.

ABSTRACT

Two of society's largest threats are climate change and loss of biodiversity. Sustainable city planning largely concerns itself with how urban environments can be developed to both resist and counteract these changes.

The premise of this thesis is to demonstrate that establishing and reinforcing blue and green structures in urban areas is an effective response to this challenge. In particular, we emphasise the way these structures help manage stormwater, while reinforcing ecosystems, beautifying the surroundings and connecting the city with the surrounding nature.

Through the InterCity development, the town of Ås was designated as a "regional city" in 2015, with the intent to absorb the growth in traffic and population in the Oslo region. Regional cities are expected to develop high density residential areas near rail transport. In 2019, Ås municipality adopted an ambitious zoning plan for the central area of the town. The zoning plan fulfils the aforementioned expectations by planning for ca. 3000 new housing units in total, on both sides of the railroad.

The Hogstvet stream formerly ran through the central area of Ås. This thesis explores how a reopening of the stream on the eastern side of the railroad can be seen in context with the zoning plan. By establishing a blue-green structure in the early planning stages, the Hogstvet stream can form the basis for further development of the central area.

On the basis of findings in theory, analyses and reference projects, we carry out an idea process. In the idea process, various design proposals are reviewed and compiled into a single proposal that forms the basis for the final design proposal in chapter 5.

The result of this thesis is a proposed continuous blue-green structure that runs through the new eastern central area of Ås, and facilitates an urban stream, increased biodiversity and flood protection.

FORORD

Denne masteroppgaven markerer vårt siste semester på et femårig masterstudie i landskapsarkitektur ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU).

Siden første året i 2016 har vi jobbet sammen ved flere anledninger, og har hatt en felles interesse for kompleksiteten i profesjonsstudiet. Det var først etter vi hadde valgt tema hver for oss at vi så likhetene og ble enige om å skrive sammen.

Våren 2021 var smitten av covid-19-pandemien fremdeles høy, og store deler av semesteret var vi nødt til å jobbe fra hvert vår soverom i studenthyblene. Dette var svært utfordrende da vi var avhengige av å samarbeide fysisk, og skissere sammen, og generelt for det sosiale livet. I forbindelse med usikkerheten av nedstengningen har vi vært nødt til å løse en del uforutsette utfordringer.

Heldigvis fikk vi mulighet til å være på masterplassen vår i innspurten, og vi takker alle som jobbet hardt for at dette skulle være mulig.



Figur 0.1: Portrett av forfatterne

Vi ønsker å trekke frem og rette en stor takk til:

Våre veiledere Ingrid Merete Ødegård og Kathrine Omnia Strøm for spennende samtaler og innholdsrike innspill. De satte oss på riktig spor i en oppgave som i praksis ville involvert mange fagdisipliner og vært løst av et tverrfaglig team.

Ås kommunes lokalhistoriske arkiv v/ leder Carl F. Høeg for all tiden han tok seg til å innføre oss i Ås' historie.

Gunnar Tenge, for hjelpen og innhenting av vesentlig kartgrunnlag.

Ås kommune for kartdata og verdifull informasjon i tilknytning til Hogstvetbekken og forurensning

Familiene våre for den enorme støtten gjennom hele studieløpet og arbeidet med masteroppgaven.

Venner og medstudenter for motivasjonen, positiviteten og oppmuntringen gjennom de siste fem årene.

Gjengen på brakkebygget Akropolis i innspurten, da vi hadde tilgang til lokalene.



BEGREPSAVKLARING

Bioswale

Også kalt vegetert grøft. I denne oppgaven skiller vi mellom bioswale og vegetert grøft, og antyder en større variasjon av planter og høyere estetisk verdi i bioswale, mens vegeterte grøfter kan bestå av kun gress/plen.

Bærekraft/bærekraftig utvikling

«En utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov» - (Klima- og miljødepartementet, 2013).

Blå-grøntdrag

Langstrakt grøntstruktur i forbindelse med rennende eller stillestående vann.

Blågrønne strukturer

"Blågrønn infrastruktur er et nettverk av naturlige og semi-naturlige områder med deres komponenter og funksjoner i rurale og urbane omgivelser. Det kan være landlege områder, ferskvann, kyst- og havområder" (Ardila & Caprona, 2013)

Evapotranspirasjon

" Evapotranspirasjon, den samlede fordampingen fra en vegetasjon. Den består av evaporasjon fra fysiske objekter (vannflater, jord og våte steiner) og transpirasjon fra de levende plantenes overflate." (Aarnes, 2009)

Fellesledning

Ledning for samlet transport av sanitært og industrielt avløpsvann og overvann.(NOU 2015:16)

Fordrøyning (av vann)

Bremsing og midlertidig lagring av rennende vann, som forsinkes avrenningen.

Infiltrasjon (av vann)

"Nedbørvannets nedtrenging gjennom jordoverflaten." (Lindholm et al., 2008 s.30)

Nedbørsfelt

"Arealet som leder vann til et bestemt punkt." (NOU 2015:16, s.7)

Overvann

" Nedbør og vann fra snøsmelting som renner av på overflaten." (Lindholm et al., 2008 s.31)

Resipient

"Mottager av behandlet eller ubehandlet avløpsvann. For eksempel hav, innsjø,elv, eller jord." (Lindholm et al.,2008 s.31).

Samleledning

Overvannsledning i et nettverk, som mottar vannet fra flere mindre ledninger, og fører dette til resipienten.

Sedimentering

Også kalt bunnfelling." "Prosess for avskilling av suspendert stoff fra væske ved gravitasjon, vanligvis ved å redusere væskens hastighet så den blir så lav at den ikke kan transportere det suspenderte stoff." (Norsk Vann, u.å)

Treleddsstrategien

Også kalt tretrinns-strategien, 3-trinnsmodellen, m.m. " Kombinasjon av tiltak som infiltrerer, fordrøyer og avleder overvann til resipient på en trygg måte." (NOU 2015:16, s. 8)

Vassdrag

"(...)ferskvannets løp i bekker og elver og gjennom innsjøer til utløpet i havet." (Bakken, 2020)

Vegetert grøft

Se: Bioswale

Vrimle plass

Et sted som er tilrettelagt for fri bevegelse i mange ulike retninger, og for tilfeldige møter blant de som beveger seg gjennom det.

Økosystem

"et dynamisk kompleks bestående av både de levende organismene og deres ikke-levende miljø, som samhandler som en funksjonell enhet." (Lindhjem & Sørheim, 2012).

Økosystemtjenester

Et komplekst samlebegrep for godene som mennesker får fra naturen og økosystemene.

Åsmåsan

Også kalt Åsmyra. Myrområde i Ås sentrum.

INNHALDSFORTEGNELSE

Kapittel 1 - Innledning	8	Kapittel 4 - Idéprosess	66
Motivasjon	10	Fremgangsmåte	68 - 69
Problemstilling	11	Befaringsbilder	70 - 73
Mål	11	Romforløp	74 - 77
Avgrensning av oppgaven	12	Tre-sekunders analyser	78 - 83
Oppbygning av oppgaven	13	Forslag for delområder	84 - 85
Prosjekteringsmetode	13	Valg av forslag	86 - 93
Kapittel 2 - Bakgrunn for oppgaven	15	Kapittel 5 - Prosjektering	94
Klimaendringer	16	Visjon, vannplan og konsept	96 - 99
Lukking av bekker	17	Prinsipper for prosjektering: utforming, vegetasjon og dimensjonering for vannveier	100 - 105
Blågrønne strukturer	18 - 19	Diagrammer: intro til prosjektering	106 - 107
<i>Verdigrunnlag</i>	21	Prosjektering av delområde 1 - Langbakken	108 - 111
Økosystemtjenester	22 - 28	Diagrammer: delområde 2 - Sentrum	112 - 119
Bærekraftig utvikling	29	Prosjektering av delområde 2 - Sentrum	120 - 139
<i>Kunnskapsgrunnlag</i>	31	Veien videre	140 - 141
Overvannshåndtering	32 - 33	Kapittel 6 - Avslutning	142
Forurensning	34	Konklusjon	144 - 145
Landskapsøkologi	35	Refleksjon	146 - 147
Kantvegetasjon	36 - 37	Figurliste	148 - 150
Relevante føringer	38 - 39	Litteraturliste	151 - 154
Kapittel 3 - Analyser	40		
Introduksjon til Ås sentrum og Hogstvetbekken	42 - 49		
Analyser	50 - 60		
Referanseprosjekter	61 - 65		

NB: oppgavens layout er laget med oppslag, men sidene står stort sett for seg selv. Ved digital lesing anbefales det å bruke enten enkeltsidevisning eller "book view" slik at s.6 er til venstre for s.7



Figur 1.1: Hogstvetbekken

KAPITTEL 1

INNLEDNING

Oppsummering av kapittel 1

I kapittel 1 forklarer vi valget av tema og caseområdet, og presenterer oppgavens problemstilling, mål og oppbygning.

MOTIVASJON

Personlig motivasjon

I løpet av studiet har vi fått interesse for den viktige rollen som vann og vegetasjon spiller i de kommende årene for å skape bærekraftige, attraktive byer som er rustet for å møte fremtidens utfordringer.

Å skape en velfungerende mosaikk av blå og grønne flater i urbane strøk er noe av det mest krevende vi kan gjøre som landskapsarkitekter. For oss representerer det godt hva som definerer profesjonen — en tverrfaglig oppgave som krever kunnskap om bl.a. planter, dyr, vannets egenskaper, samfunnsfag, materialer og arealforvaltning.

Å jobbe med rennende vann er også inspirerende og spennende. Det er også motiverende at storsamfunnet de siste årene har fått øynene opp for verdien av naturbaserte løsninger for overvannshåndtering. Vi tror at vår oppgave kan være et bidrag til et fagfelt som er i vekst, og en samfunnsdiskusjon som vi tror bare vil bli mer relevant i fremtiden.

Valg av caseområde

Høsten 2019 tok vi begge emnet «LAA340 – Blå og grønne strukturer i urbane områder» ved NMBU. I kurset var Ås kommune caseområde for semesteroppgaven. Representanter fra kommunen introduserte oss her for ulike utfordringer som kommunen står overfor, hvor overvannshåndtering og flomproblematikk stod i sentrum. Ett av oppgaveområdene som ble presentert var Hogstvetbekken, og det var fascinerende for oss begge å oppdage at det hadde rent en bekk gjennom Ås i gamle dager.

I kurset ble vi også introdusert for sentrumsplanen til Ås, hvor kommunen planlegger for enorm befolkningsvekst og fortetting. Omreguleringen av store arealer nært sentrum kan betegnes som en transformasjon av sentrum, og mye av arealet sammenfaller med Hogstvetbekken løp.

I kurset arbeidet vi hver for oss med et mindre utsnitt av bekken, med ulike tema og problemstillinger. To år senere skulle vi velge tema og caseområde for masteroppgaven, og vi kom da tilbake til Hogstvetbekken. Vi var begge enige om at det fortsatt var aktuelt, relevant og interessant å undersøke hvordan bekken kan løftes opp i dagen.

PROBLEMSTILLING

Hvordan kan gjenåpningen av Hogstvetbekken skape en flerfunksjonell blågrønn struktur gjennom nye Ås sentrum?



MÅL

- 1: Åpne Hogstvetbekken i størst mulig grad i Ås sentrum øst.
- 2: Skape en sentrums-kjerne med et stort innhold av økosystemtjenester.
- 3: Transformere østsiden av jernbanen til et flerfunksjonelt blå-grøntdrag som binder nord og sør sammen.
- 4: Lage en vannplan som benytter overvannet som en ressurs, bedrer vannkvaliteten og flomsikrer Ås sentrum.

AVGRENSNING AV OPPGAVEN

Geografisk

Oppgaven tar for seg et avgrenset område av nedbørsfeltet til Hogstvetbekken, som renner delvis gjennom Ås sentrum i Ås kommune.

I analysedelen begrenses oppgaven til Ås sentralområde, uavhengig av nedbørsfeltet. Videre definerer vi nedbørsfeltet til et punkt i bekken utenfor Ås sentralområde.

Tomter og arealgrenser i områdereguleringsplanen for Ås sentralområde blir videre brukt for å definere prosjekteringsgrensen i kapittel 4 og 5.

Prosjekteringsnivå

Caseområdet består av tre delområder: Sentrum, Langbakken og Veien Videre.

Det utvikles en vannplan for hele caseområdet.

Prosjekteringen av løsningsforslaget skjer videre på to nivå:

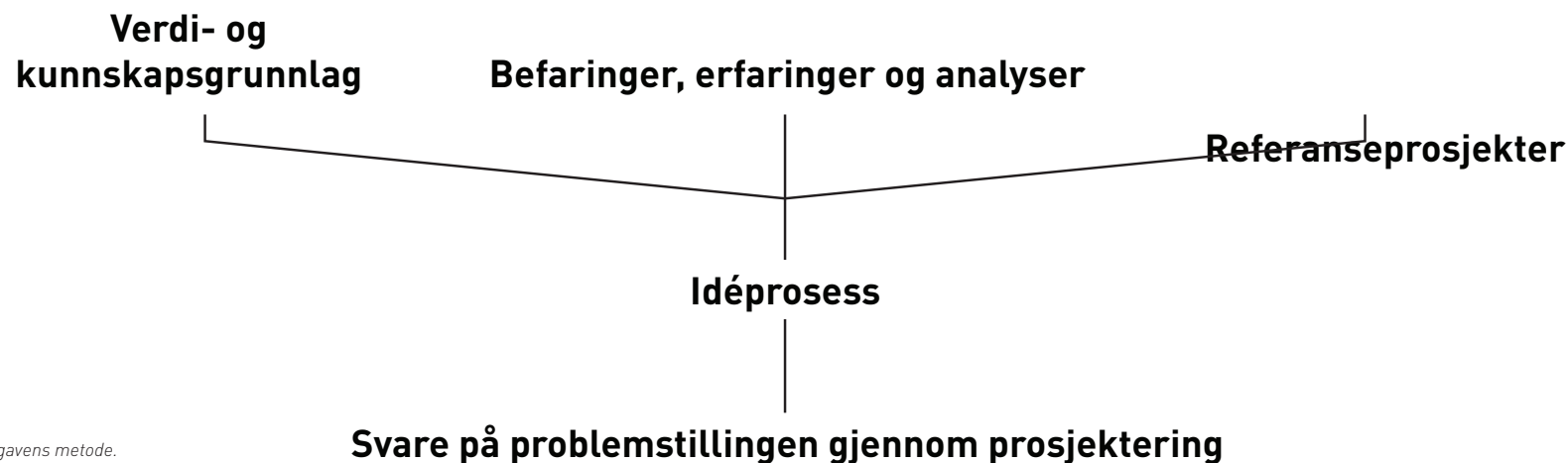
- Delområdene Langbakken og Veien Videre prosjekteres på overordnet nivå.
- Delområdet Sentrum prosjekteres og programmeres i størst detalj. Det utvikles en mer detaljert vannplan for delområdet. Dette delområdet deles videre opp i tre felt som behandles og presenteres i nærmere detalj.

OPPBYGNING AV OPPGAVEN



Figur 1.2: Oppbygning av oppgaven.

PROSJEKTERINGSMETODE



Figur 1.3: Oppgavens metode.



Figur 2.1: Hogstvetbekken

KAPITTEL 2

BAKGRUNN FOR OPPGAVEN

Oppsummering av kapittel 2

I kapittel 2 går vi gjennom ulike temaer som er relevante for bl.a. bekkeåpning, bærekraftig utvikling og overvannshåndtering.

Kapittelet er delt i tre deler. Først kommer en innledende del, som tar for seg overordnede tema som klimautfordringne vi står ovenfor, og verdien av blågrønne strukturer i byer.

De to neste delene består av verdigrunnlag og kunnskapsgrunnlag, og utdypes i begynnelsen av hver del.

Klimaendringer

Ny normal

Klima kan defineres som et typisk værmønster for et sted over en lengre periode. For å forstå klimaet til et bestemt område ser man på gjennomsnittlig nedbørmengde, maksimums- og minimumstemperatur og vindforhold. Gjennomsnittet av disse verdiene over 30 år kalles en normalperiode, og er gjeldende frem til den neste normalperioden. Ekstremvær kaller vi vær-situasjoner med stor variasjon fra normalen, og som har lav hyppighet. (Dannevig et al., 2020)

Som følge av klimaendringene er den nye normalperioden 1991-2020 varmere enn den forrige normalperioden 1961-90. Forskjellene mellom været fremover og den nye normalen vil bli mindre sammenlignet med en eldre og kjøligere normal. Allikevel har dette ikke noe å si for klimaendringene, ettersom klimaet har endret seg like mye selv om referansepunktet er endret. (MET, u. å.)

Man har observert en betydelig oppvarming, og økt nedbør, fra 1980. Mye tyder på at det fram mot år 2100 vil bli varmere og våtere. Det vil bli mer ekstremvær, kortere vintre med mindre snø, et stigende havnivå og endrede flømmønstre. For å planlegge og tilpasse oss klimaendringene, samt å redusere ulempene er det helt essensielt å forstå dagens og framtidens klima. (MET, u. å.)

Ås kommune

Hovedkildene til CO₂-utslipp i Norge er olje- og gassutvinning, industriprosesser, kysttrafikk og fiske.

“CO₂ regnes som den viktigste klimagassen. Den bidrar mest til menneskeskapte klimaendringer.” (Miljøstatus, u. å.)

I Ås kommune er det veitrafikk som utgjør den største enkeltkilden til direkte CO₂-utslipp. Kommunen ser potensialet til å redusere utslippet ved å tilrettelegge for kompakt tettstedsutvikling som reduserer transportbehovet.

Fortetting med boliger, varierte arbeidsplasser, handels-, tjeneste- og fritidstilbud vil gjøre at flere velger å gå og sykle til daglige gjøremål, samt gi grunnlag for bedre kollektivtilbud.

Kommunen vil òg bruke vektøyet blågrønn faktor som et redskap for å sikre bærekraftig håndtering av overvann, og for å minimere skader og ulemper ved fremtidige klimaendringer (Ås kommune, 2015).



Figur 2.2.: Klima i endring. Slik så det ut i Maridalsveien, Oslo, da skybruddet rammet hovedstaden sommeren 2019. I løpet av ett døgn falt det like mye regn som på én måned. Veier og gangveier ble stengt, butikker ble oversvømt og busser ble fulle av vann. (Foto: Finsveen et al., 2019).

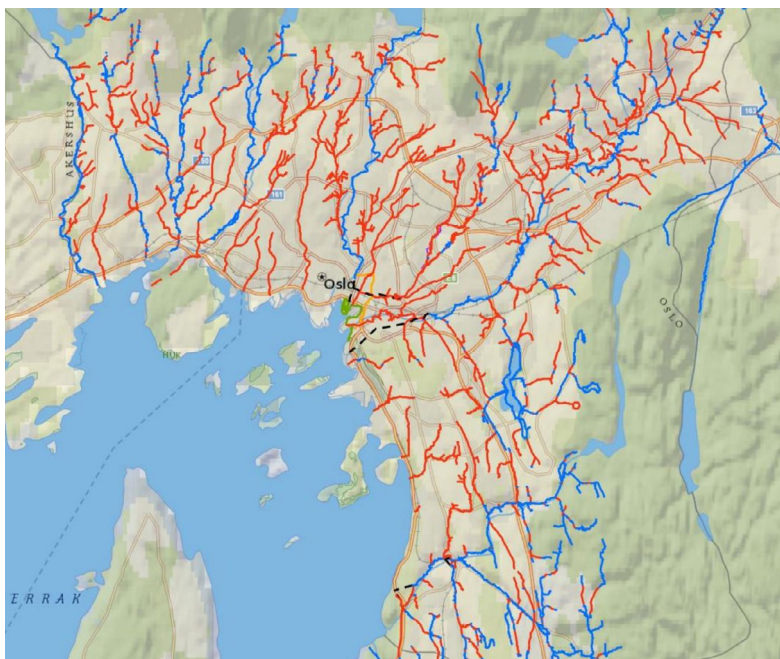
Lukking av bekker - et økende problem

Hvordan havnet bekker i rør?

Det er få kilder som forteller historien om bekkelukking på nasjonalt nivå, og de mest detaljerte beskrivelsene kommer fra Oslo. Det er nærliggende å anta at tendensene og forløpet i hovedstadens forhold til vassdrag har vært likt i alle norske byer.

Da den industrielle revolusjonen brakte tung industri og en eksplosiv folkevekst rundt byene, førte det til økende forurensning av vassdragene. Kloakk og avrenning fra husene, og spillvann fra fabrikkene, var store kilder til forurensning som ble ført direkte ut i elvene. Samtidig hadde elveleiene blitt brukt som fyllplasser for avfall siden 1600-tallet (Hvoslef, 2010).

Lukking av bekker skjedde derfor som en direkte reaksjon på denne forsøplingen og forurensningen, som førte til sjenerende lukt, og fare for liv og helse. Behovet for ledig areal økte også i takt med byens vekst, og til slutt var 70% av den totale lengden av byens elver og bekker lagt i rør. (Hvoslef, 2010).



Figur 2.3: Oversikt over lukkede bekker og elver i Oslo i 2019. Røde linjer er lukkede, blå er åpne. (Kart: Oslo kommune, 2019)



Figur 2.4: Foto av bekkelukking av Hovinbekken på Ensjø i 1960. Bekken var på dette tidspunktet forurenset av kloakk, og regnet som en helsefare så lenge den var tilgjengelig for befolkningen. (Foto: Næss, 1960)

Gjenåpning av bekker

Trenden snudde da miljøbevegelsen vokste frem på 70-tallet, og i 1985 vedtok Oslo kommune å ikke lukke flere bekker. Allerede året etter begynte man å planlegge Akerselva miljøpark, hvor målet var "å sikre Akerselva med omgivelser som bypark og som kulturhistorisk område" (Oslo Byplankontor, 1986).

Fra årtusenskiftet ble gjenåpning av bekker et satsingsområde som har ført til store gjenåpningsprosjekter, bl.a. i deler av Alnaelva og Hovinbekken. Også utenfor Oslo har man iverksatt bekkeåpninger, som f.eks. Ilabekken i Trondheim og Storånå i Sandnes.

Blågrønne strukturer

Grønnstruktur er et mer vanlig brukt begrep sammenlignet med blågrønn struktur i norsk planlegging. Thorèn, A.-K. H. & Nyhuus, S. (1994, s.7) beskriver blågrønne strukturer som at det grønne er vegetasjon, og at det blå er vann. Det er «veven av store og små naturpregede områder i byen eller tettstedet.» .

Grønnstruktur brukes også til å beskrive «regional grønnstruktur på tvers av, eller gjennom, deler av fylker, som kan være viktig for friluftslivet i flere kommuner, utgjør sammenhengende økosystemer, kan være viktig for dyrearter som elg osv.» (Miljødirektoratet, 2014 s.6).

I Miljødirektoratets (2020) beskrivelse av blågrønn struktur står det: «Langs vann og vassdrag kan elvekorridorer og bekkedrag være en del av grønnstrukturen. Da brukes ofte betegnelsen blågrønn infrastruktur». Disse strukturene vil levere et bredt spekter av økosystemtjenester, som blant annet forbedrer overvannshåndteringen, styrker det biologiske mangfoldet, og gir rekreasjonsmuligheter.



Figur 2.5: Iladalen park, Trondheim. Vellykket bekkeåpning som er for allmenn bruk. (Foto: Karterud, K., 2019).



Figur 2.6: Åpen overvannshåndtering ved 21st street Paso Robles. (Foto:svrdesign, u. å.)

Byplanlegging og menneskelig aktivitet har stor påvirkningskraft i sammenheng med hvordan økosystemer fungerer i urbane områder, og er av stor betydning for barrierer som dannes, tilretteleggelse av habitater, og forbindelser i et økosystem. Dette kan blant annet beskrives gjennom landskapsøkologiske prinsipper (s.35).

Videre har blågrønne strukturer blitt et anerkjent begrep i senere år. De varierte funksjonene til natur og vegetasjonskleddede strukturer kan òg ha positiv effekt på folkehelse i form av økt livskvalitet. Thorèn (2016) deler de opp i tre kategorier; tekniske, økologiske og sosiale verdier (neste side).



Figur 2.7: Eksempel på fordrøyning med åpent magasin og permanent vannspeil i Bjølsen studentby. (Foto: LMR, u. å.)

Tekniske, økologiske og sosiale verdier og funksjoner i blågrønne strukturer

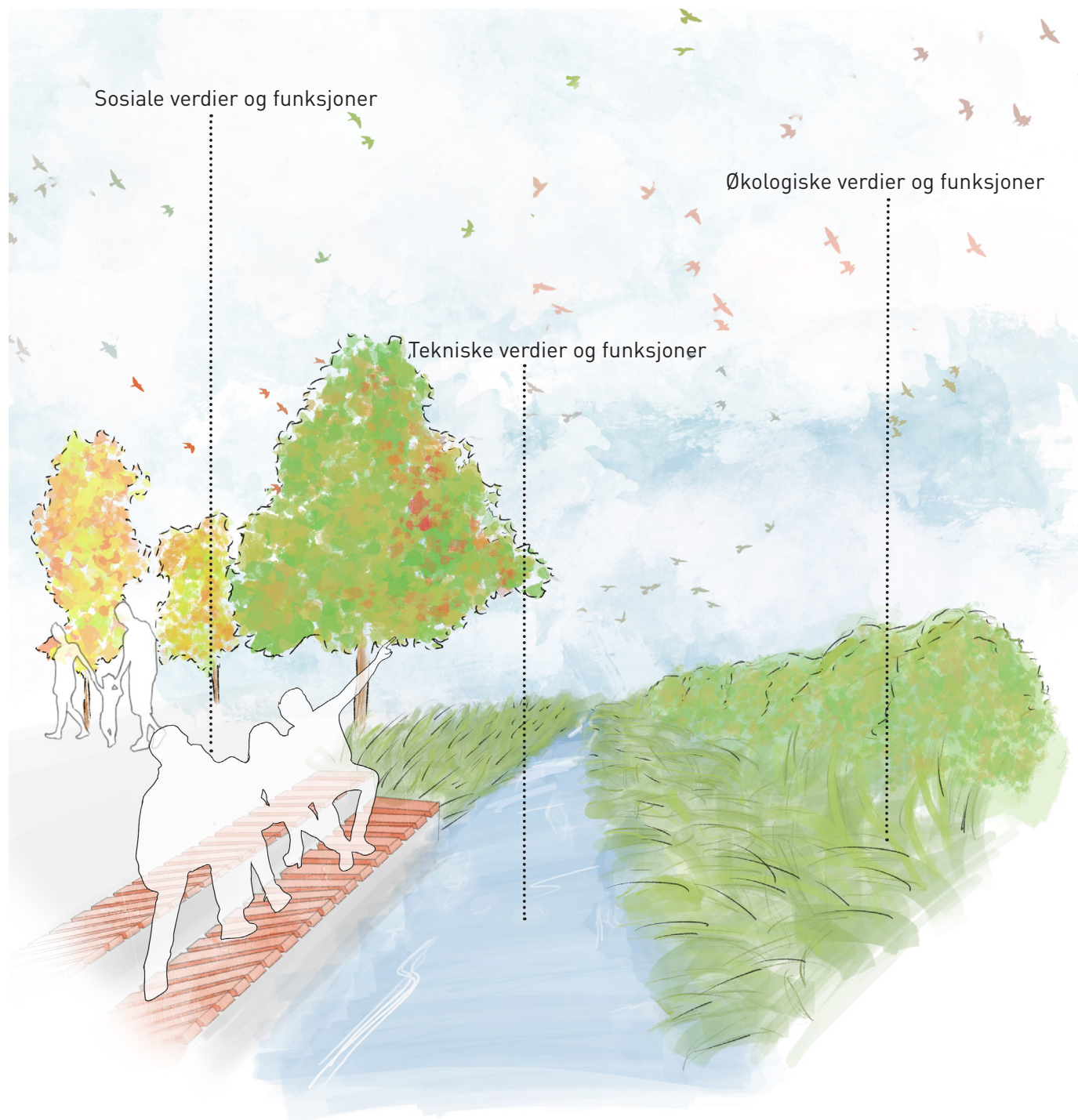
De tekniske funksjonene i blågrønne strukturer er flomdempende, gir fleksible flomveier, og har rensende funksjon der naturbaserte løsninger infiltrerer og fordrøyer vannet. Dette gjør steder motstandsdyktige mot oversvømmelser som f.eks. i en skog. (Asplan Viak, 2016). Vannets hastighet reduseres ved røe overflater, og avrenning minskes gjennom evapotranspirasjon fra vegeterte flater.

Noen ganger kan det være billigere med åpen overvannshåndtering enn å lede vannet i rør. Naturbaserte løsningene avlaste ledningsnett, og kan være nyttig i f.eks. ekstremvær og økt nedbør. (Asplan Viak, 2016; Drammen kommune, 2014).

Videre benyttes ulike prinsipper for å rense vann som er forurenset av f.eks. miljøgifter og salt. Andre prinsipper kan være sedimentering og filtrering, planter som tar opp forurensning, og binding i jord, f.eks. i rensedammer og fordrøyningsbassenger. (Asplan Viak, 2016; Åstebøl, S., & Dalen, H., 2020).

De økologiske funksjonene handler om at varierte og sammenhengende blågrønne strukturer danner grunnlaget for økning av det biologiske mangfoldet (Asplan Viak, 2016).

Sist, så handler de sosiale funksjonene om opplevelsesverdier – at blågrønne strukturer kan gi ulike landskaps- og estetiske opplevelser. Enkelte strukturer kan ha kulturhistorisk betydning og/ eller tilrettelegge for læring og rekreasjon for å øke kvaliteten på bybildet (Asplan Viak, 2016).



Denne siden er med hensikt gjort blank

VERDIGRUNNLAG

Verdigrunnlaget er en del av bakgrunnen for oppgaven, og består av økosystemtjenester, og et utvalg fra FNs bærekraftsmål.

Disse, da særlig økosystemtjenester, er førende, og styrer oppgavens fokus. Vi valgte verdigrunnlaget basert på det vi mener er i tråd med problemstillingen og mål for oppgaven.

Økosystemtjenester

Goder vi får fra naturen

Økosystemtjenester er et komplekst samlebegrep som kan tolkes på mange måter fordi det omfavner så mye. Allikevel kan det kort beskrives som goder vi får fra naturen og økosystemene. Begrepet ble satt på dagsorden da FN la fram økosystemstudien "Millennium Ecosystem Assessment" i 2005. Studien synliggjorde at naturen – i tillegg til å ha en egenverdi – bidrar med helt konkrete tjenester som menneskene har direkte og indirekte nytte av for vår velferd og eksistens. I tillegg belyste den konsekvensene av klimapolitikk, og betydningen av biologisk diversitet fra et økonomisk perspektiv. (NOU 2013: 10, s. 9 og 25).

I denne sammenheng er det bred enighet om at verdiene av økosystemtjenester bør synliggjøres bedre for beslutningstakere enn i dag. Det kan ellers fremstå som gratis eller svært lønnsomt å bygge ned eller høste av naturen i både uregulert og regulert markedsøkonomi. Dette stemmer ikke overens med de faktiske kostnadene som påføres samfunnet. Bruken av naturen vil over tid bli så stor at vi overforbruker naturkapitalen, det vil si at vi reduserer naturens evne til å levere fremtidige tjenester (NOU 2013: 10, s. 327).

Tjenestene leveres av økosystemer; et dynamisk kompleks bestående av både de levende organismene og deres ikke-levende miljø, som samhandler som en funksjonell enhet. (Lindhjem & Sørheim, 2012).

Økosystem

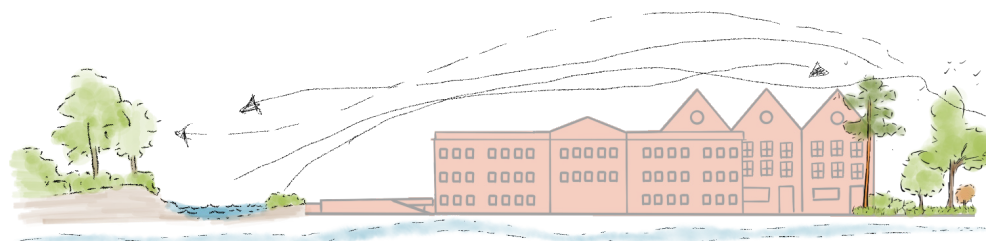
Et økosystem kan være lite eller større – som en pytt eller som en skog. Det kan også omfatte hele biosfæren – den delen av jorda der levende organismer kan eksistere (Ratikainen et al., 2020). En annen måte å beskrive et økosystem på, er som en naturtype med organismer tilpasset et bestemt naturmiljø (Kjeldsen, 2018). Eksempler på økosystemer er skog, eng, fjell, ørken, myr, slåttemark, beitemark, åker, korallrev, is, snø, innsjø, dam, elv, hav eller lignende (MN.UIO, 2011)

Overgangen mellom de ulike økosystemene er ofte vanskelig å skille tydelig med absolutte grenser. For eksempel kan man ta for seg parker og dammer/vann hver for seg, eller behandle disse som ett enkelt økosystem (Lindhjem & Sørheim, 2012).

Økosystemene er grunnlaget for produksjon av mat, medisiner og en rekke materialer. De rensar luft og vann, binder karbon, beskytter mot flom, ras, storm og erosjon, og de gir oss mulighet for både åndelige og fysiske opplevelser (NOU 2013: 10, s. 9). De tjenestene og godene vi får fra økosystemene og naturen er økosystemtjenester.

Økosystemet i sin helhet eller økosystemkomponentene kan levere økosystemtjenester. Og ikke minst: ved en bærekraftig utnyttelse og forvaltning kan de fortsette å levere disse livsviktige økosystemtjenestene i overskuelig fremtid (NOU 2013).

Figur 2.8: Bypark, menneskeskapt økosystem: Organismene som lever i jordsmonn og bladverk kan danne et nytt og selvstendig økosystem – et betydelig mindre komplekst økosystem – som er langt unna eksisterende grøntområder. Egenprodusert illustrasjon inspirert av: [Collins. et al. (2000)]



Figur 2.9: Grøntområde nær et økosystem: Enkelte eller flere organismer som fugler, insekter og dyr kan forflytte seg fra økosystemet. Grøntområdet inngår da som et element i et større økosystem. Egenprodusert illustrasjon inspirert av: [researchgate. u. å.]

Økosystemtjenestene

Ikonene under i figur 2.10 viser hvilke økosystemtjenester vi tar med oss videre i oppgaven, og som vi mener kan leveres i byrom. Økosystemtjenestene og navnene på dem er basert på et utvalg av tjenester fra rapporten «Verdi av urbane økosystemtjenester: Fire eksempler fra Oslo». (Reinvang et al. (2014). Tjenestene er også inspirert av Lindhjem og Sørheim (2012,) med fokus på urbane områder, og NOU 2013: 10 (s. 134), fordi de egner seg for norske forhold.

Rapporten «Verdi av urbane økosystemtjenester: Fire eksempler fra Oslo» er utarbeidet av Vista Analyse i samarbeid med Norsk Institutt for Naturforskning (NINA). Den er støttet av Fremtidens Byer, som en del av et delprosjekt under EU-prosjektet OpenNESS, et flerårig forskningsprosjekt som går i en rekke EU-land og enkelte utviklingsland. Formålet er å finne ut hvordan begrepet økosystemtjenester kan bidra positivt og konkret i samfunnsutviklingen (Reinvang et al., 2014).

IKONER:



Figur 2.10: Egenprodusert illustrasjon som viser økosystemtjenestene som ikoner. Det sorteres etter farge og skiller mellom forsynende, regulerende og kulturelle tjenester. Inspirert av (Reinvang et al. (2014), (Lindhjem & Sørheim, 2012), og (NOU 2013: 10).

Regulerende tjenester:

Økosystemenes evne til å regulere og kontrollere endringer i økosystemet fra ytre påvirkninger. Vannhåndtering, erosjonsmotstand, rensing av luft og vann, pollinering og frøspredning, lokal klimaregulering, og CO₂-opptak og lagring er eksempler på viktige regulerende tjenester. Disse kan komme fra både naturlige og menneskeskapt økosystemer, slik som byparker (NOU 2013: 10, s. 141).

Habitattjenester :

Omhandler biologisk mangfold generelt, og bevaring av habitat for truede arter. Enkelte økosystemer er sårbare, og har særlig behov for nøyere vurdering før menneskelig påvirkning. Habitattjenestene kan bygge opp under dette som argumentasjon.

Forsynende tjenester:

Evnen til å produsere materielle og energimessige tjenester (NOU 2013:10, s. 156). Matproduksjon, ferskvann, tømmer og andre råvarer er eksempler på forsynende tjenester. Disse bør ses i sammenheng med de kulturelle tjenestene under (NOU 2013: 10, s. 179).

Kulturelle tjenester:

Ikke-materielle goder vi får fra økosystemene, også kalt opplevelses- og kunnskapstjenester. Eksempler: rekreasjon: mental og fysisk helse, estetikk, utdanning og kognitiv utvikling, og stedstilhørighet og kulturarv (NOU 2013:10, s 180).

Goder vi får fra naturen og økosystemene

Eksempler til definisjonen:

Økosystemtjenester er som nevnt; «goder vi får fra naturen og økosystemene.» På denne siden og den neste viser vi illustrative eksempler basert på denne definisjonen.

Formålet er å illustrere at de samme tjenestene kan leveres, men at de blir definert som en økosystemtjeneste når naturelementer er de vesentlige elementene.

ØKOSYSTEMTJENESTE



Vannhåndtering:

En naturlig bekk som bidrar til å dempe flom.

IKKE ØKOSYSTEMTJENESTE



Vannhåndtering:

En kanal med harde kanter som gir lite grunnlag for liv.

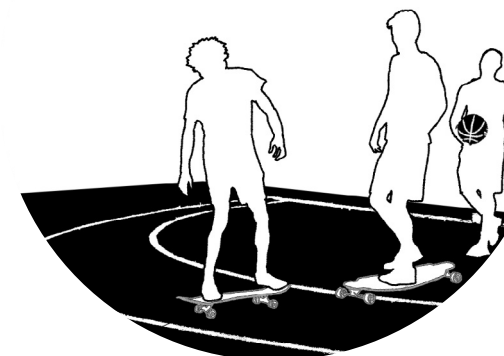
Rekreasjon:

Leke, husker i trær, mulighet for å gå tur i naturen.



Rekreasjon:

Lek og rekreasjon i harde flater som basketballbane og skatepark.

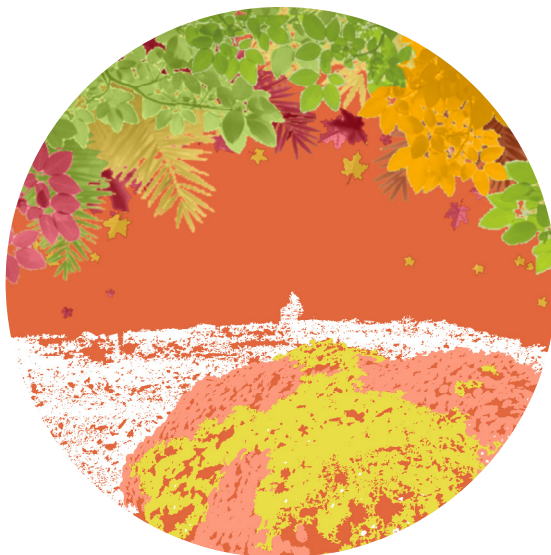


Figur 2.11: Samme tjenester levert på forskjellige måter.

ØKOSYSTEMTJENESTE

Estetikk:

Naturelementer som gir høstfarger og blomstring.



IKKE ØKOSYSTEMTJENESTE

Estetikk:

Tiltalende sittebenk og sti av betong



Stedstilhørighet:

Et gammelt eiketre eller større naturlandskap.



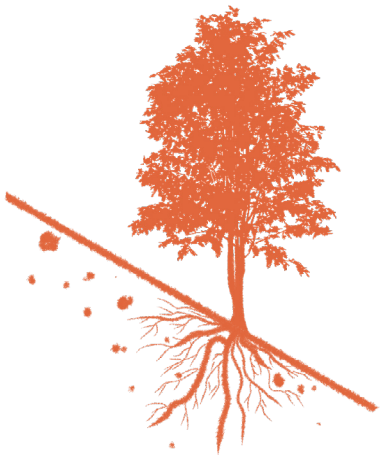
Stedstilhørighet:

Verdifult og verneverdig bygg.

Figur 2.12: Samme tjenester levert på forskjellige måter.

Eksempler på funksjon og verdi av økosystemtjenestene

Ikonene som representerer de forskjellige typer økosystemtjenester utdypes her med konkrete eksempler. Disse er presentert på s.23, og er delt i regulerende-, forsyvende-, kulturelle-, og habitattjenester.



Motvirke erosjon

Røttene til trær/vegetasjon binder jord slik at store vannmengder ikke løsner jordlaget.



Pollinering og frøspredning

Bier, humler, veps, maur m.m. pollinerer nytte- og prydvkster, fugler og ekorn sprer frø; gir grunnlag for vekster og produkter (for eksempel honning).

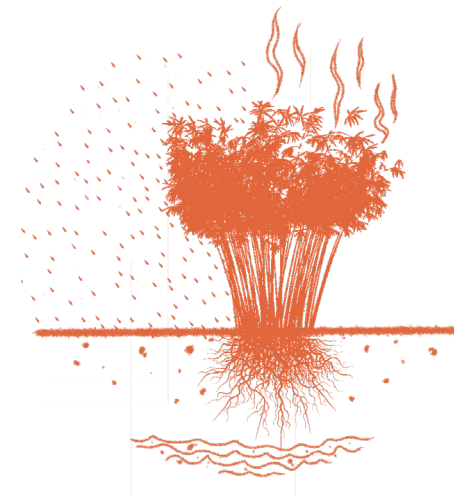


Lokal klimaregulering

Avskjerming/skygge, evapotranspirasjon, isolasjon; for eksempel gir trær skygge og holder på fuktighet, grønne tak isolerer og hindrer varmetap. Trær/parker/hager osv. virker klimaregulering lokalt.

Vannhåndtering

Trær, gress, jord og andre permeable flater absorberer vann. Vassdrag og våtmarker fører vann bort. Dette bidrar til å motvirke flom, og rensar vann, bl.a. gjennom infiltrasjon og sedimentering.



Figur 2.13: Egenprodusert illustrasjon som viser et nærmere blikk på ikonene. Inspirert av (Reinvang et al. (2014), (Lindhjem & Sørheim, 2012), og (NOU 2013: 10).



Rensing av luft

Vegetasjon fikserer svevestøv. Bla. furu, barlind, og hengebjørk er effektive til å fange opp partikler fra luften. (Sæbo et al., 2012)

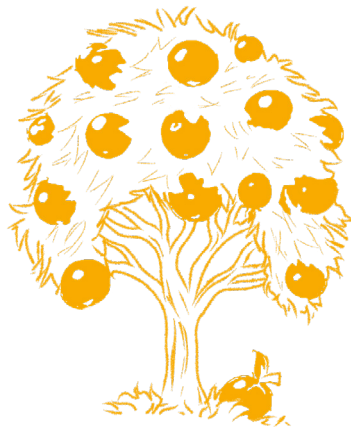
Rensing av vann

Vassdrag og våtmarker rensar vann, bl.a. ved å binde næringsstoffer i kantvegetasjon, eller at forurensningsstoffer og partikler sedimenteres i grunnen.



Matproduksjon

Omdanne energi og næring til spiselige vekster ved fotosyntese. Dyrking av mat og nyttevekster; hobby/fritidsaktivitet/urbant landbruk (= hvis hovedformålet er rekreasjon eller utdanning og kognitiv utvikling, kan dette anses som en form for kulturelltjeneste).



CO₂-opptak og karbonlagring

Grønne vekster binder CO₂ fra atmosfæren i cellevevet gjennom fotosyntese. Myrer er svært viktige karbonlagre fordi de hvert år lagrer mer karbon enn de slipper ut igjen.



Kunst/leketøy

Naturlige elementer som kvister, kongler, skjell, og park- og gatetrær med pryddverdi i form av høstfarger, frukt eller blomster osv. som brukes som ornamenter/pynt eller leketøy.

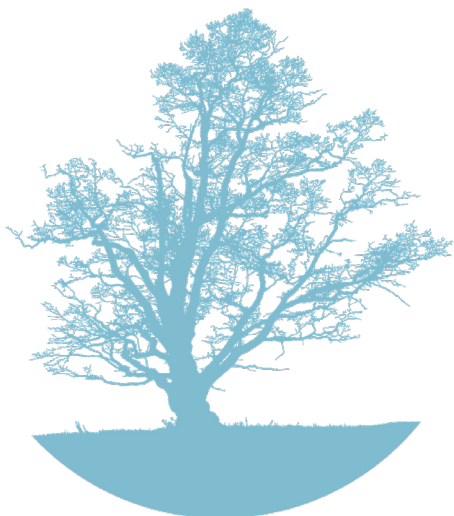
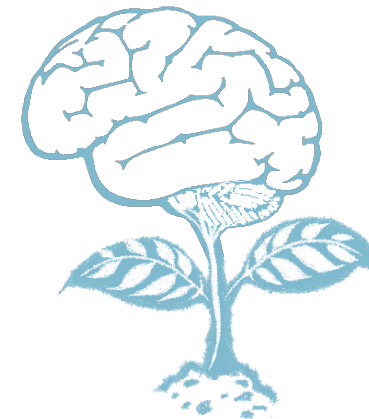
Rekreasjon: mental og fysisk helse

Parker og større grøntområder og korridorer gir mulighet for rekreasjon og fysisk aktivitet. Opplevelser, stressreduisering, trening osv.



Utdanning og kognitiv utvikling

Grønnstruktur og grønnelementer gir grunnlag for utdanning og kognitiv utvikling. Barns utvikling, læring og lek i parker og ved elver, faglige ekskursjoner osv.



Stedstilhørighet og kulturarv

Grøntstruktur og grønnelementer (for eksempel gamle trær) er viktige for kultur og identitet lokalt. Byparker kan være særlig viktige for byers identitet (Ås eika, Vigelandsparken, Central Park, kirsebærtrærne i Kyoto osv.).



Estetikk

Grønnstruktur og grønnelementer gir estetiske opplevelser som bidrar til bedre trivsel og helse.

Habitat for biologisk mangfold

Bidrar til å opprettholde biologisk mangfold generelt, og bevare truede arter (rødlistearter).



Figur 2.15: Egenprodusert illustrasjon som viser et nærmere blikk på ikonene. Inspirert av (Reinvang et al. (2014), (Lindhjem & Sørheim, 2012), og (NOU 2013: 10).

Bærekraftig utvikling -FNs bærekraftsmål

Det var i rapporten «Vår felles framtid» i 1987, også kjent som Brundtland-kommisjonen at begrepet bærekraftig utvikling ble kjent. (Klima- og miljødepartementet, 2013)

«en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov» (ibid.)

Begrepet kobler de tre dimensjonene miljø og klima, økonomi, og sosiale forhold sammen:

Miljø- og klimadimensjonen handler om å ta vare på naturen og det biologiske mangfoldet, samtidig som man reduserer klimautslippene.

Den økonomiske dimensjonen handler om å motarbeide ekstrem fattigdom, og sikre økonomisk trygghet for alle.

Den sosiale dimensjonen er koblet opp mot menneskerettighetskonvensjonen, og har som mål å sikre et anstendig liv for alle mennesker. (FN-sambandet, 2021).

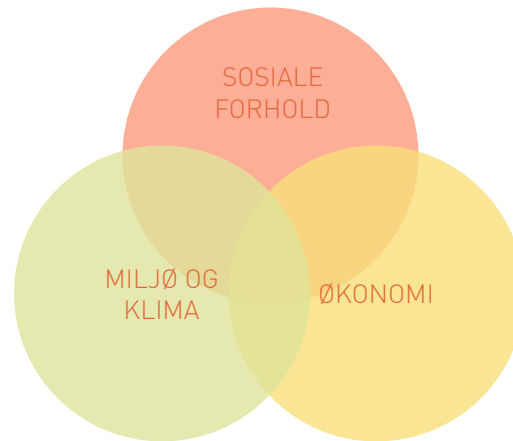
I 2015 ble FNs bærekraftsmål vedtatt. Disse 17 målene, med 169 delmål, skal representere klodens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030. De skal fungere som retningslinjer for hvordan vi balanserer fordelingen av ressurser og belastningen på miljøet (ibid.)

For vår oppgave har vi valgt å fokusere på:

Mål 11 — Bærekraftige byer og lokalsamfunn — som handler om å gjøre byer og bosettinger inkluderende, trygge, motstandsdyktige og bærekraftige.

Mål 13 — Stoppe klimaendringene — som handler om umiddelbart bekjempe klimaendringene og konsekvensene av dem.

Mål 15 — Livet på land — som handler om beskytte, gjenopprette og fremme bærekraftig bruk av økosystemer, og stanse tap av artsmangfold.



Figur 2.16: FNs tre dimensjoner av bærekraft.
Basert på: (Grafikk: FN-sambandet, 2021)



Figur 2.17: Utvalgte bærekrafts mål.
(Grafikk: FN-sambandet, 2021)

Denne siden er med hensikt gjort blank

KUNNSKAPSGRUNNLAG

Kunnskapsgrunnlaget dekker den delen av bakgrunn for oppgaven som er mer tilspisset teori i forhold til bekkeåpning og lokal overvannhåndtering.

Dette gir oss teoretisk grunnlag innen aktuelle temaer i oppgaven.

Overvannshåndtering

Lokal, åpen overvannshåndtering

Lokal overvannshåndtering (LOH), også kalt lokal overvannsdiskonering (LOD), er et begrep som brukes i kontrast til konvensjonelle overvannssystemer. (figur 2.18).

Den konvensjonelle måten å håndtere overvann på er å føre vannet hurtigst mulig fra overflaten og under bakken. Via sluker og rør ledes vannet direkte ut i bekker, elver og hav.

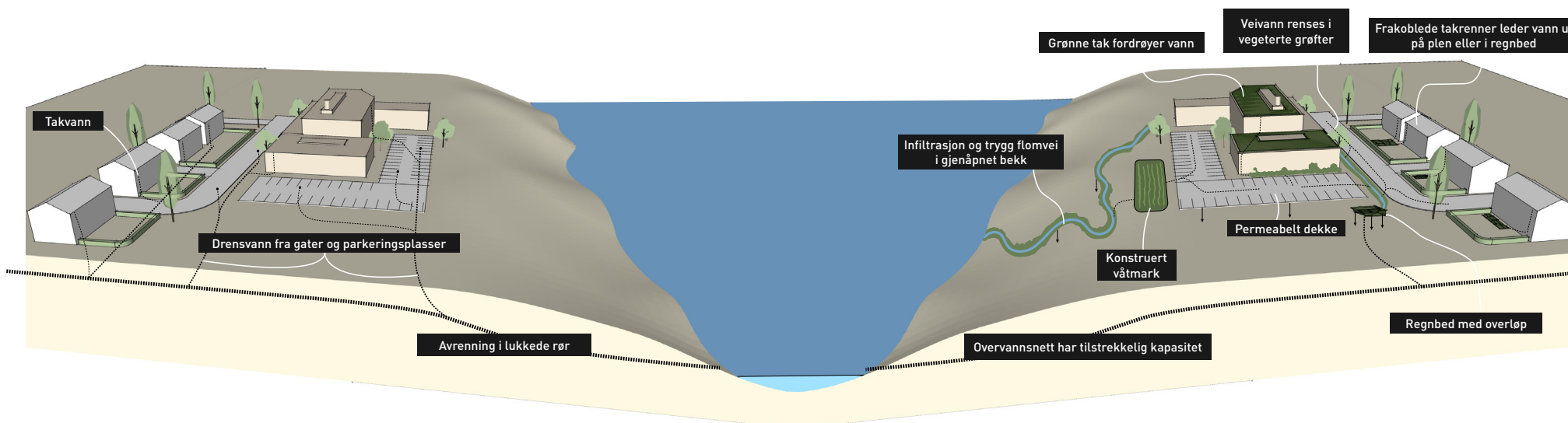
Kapasiteten til slike lukkede systemer er begrenset av dimensjoneringen av hele systemet. Når vannmengden overstiger kapasiteten, f.eks. under ekstremvær, får det ulike konsekvenser. Der hvor man benytter fellesledninger kan fortynnet kloakk havne i overløp og videre i drikke- og badevann. Tilbakeslag kan forekomme, og forårsake oversvømmelser i kjellere og gater. (NOU, 2015)

I åpne, lokale overvannsløsninger er målet å forsinke overvannet så mye som mulig. Slike systemer inkluderer som regel vegetasjon, og kalles gjerne for

naturbaserte løsninger; både fordi man utnytter naturens egenskaper til bl.a. å fordøye og rens vann, og fordi man bruker naturen som forbilde.

Naturbaserte løsninger kombineres som regel med en viss grad av konvensjonelle rørsystemer. Landskapsarkitektens balansekunst blir å benytte naturbasert LOH der det er optimalt, samtidig som man tar hensyn til begrensninger som økonomi, plassmangel og kolliderende behov.

I en rapport om klimatilpasset overvannshåndtering (Lindholm, 2008) anbefales det at norske kommuner driver helhetlig overvannsplanlegging. Det vil si at man involverer så mange faggrupper som mulig i overvannsproblematikken, et område som tradisjonelt har vært VA-etatens anliggende. Ved å bl.a. inkludere landskaps- og arealplanleggere i alle plannivå vil man bedre kunne utvinne ressursene som overvannet representerer.



Figur 2.18, 3D-illustrasjon av to spilvendte områder; Til venstre har man et konvensjonelt system, og til høyre har man avlastet overvannsnettet ved å bruke mer naturbaserte løsninger. (Egenprodusert illustrasjon inspirert av: Norsk Vann, 2008).

Eksempler på overvannstiltak, med tilhørende ledd

Treleddsstrategien

Treleddsstrategien er en måte å organisere åpen og lokal overvannshåndtering i én enkel huskeregel. Hvert ledd dimensjoneres etter en viss nedbørsmengde, som må tilpasses etter lokale forhold. (Asplan Viak, 2016)

De tre leddene er:

Ledd 1 - Fange opp, og infiltrere den minste nedbøren

Dette er hverdags situasjonen, hvor vannet infiltreres i bakken, f.eks ved at takrenner fører vannet ut på plen og blomsterbed.

Ledd 2 - Forsinke større nedbørmengder gjennom fordrøyning

Et eksempel er regnbed er en forsenking i terrenget hvor oppsamlet vann lagres, og som kan slippe vannet ut i overvannsnettet eller åpne vannveier i et sakte tempo. Slik fordeles nedbøren over tid, og man unngår at kapasiteten i systemet blir oversteget.

Ledd 3 - Trygt lede meget store nedbørmengder til resipient

Flomveier er nødløsningen når overvannsnettet og LOD-tiltak ikke lenger har kapasitet. Bevaring av naturlige flomveier er det enkleste tiltaket, men disse har ofte forsvunnet i byene. Man kan da gjenopprette disse, og/eller utforme gater og veier slik at disse blir kanaler under ekstremvær. Parkeringsplasser, veigrøfter eller andre nedsenkninger i terrenget kan også brukes til å samle opp vann for å unngå skader på bygg.

Noen tiltak, som f.eks. regnbed og infiltrasjonsgrøfter, kan være både infiltrerende og fordrøyende. Det er da utformingen og dimensjoneringen som avgjør hvilken hovedfunksjon de har. Et regnbed som ikke har kapasitet til å fordrøye må kanskje suppleres med en fordrøyningsgrøft.

Ledd 1+2



Figur 2.19: Oppsamling av takvann som brukes til vanning av hagen i tørre perioder. (Foto: Mommaerts, R, 2009)

Ledd 1+2



Figur 2.20: Frakoblet taknedløp er et billig og enkelt tiltak som avlaster overvannsnettet. (Foto: karenmarie503, 2008)

Ledd 1+2



Figur 2.21: Strupede terskler i bekk bremser og fordrøyer vannet. Eget foto.

Ledd 1+2+3



Figur 2.22: Bekkeåpning i Bjerkedalen park. (Foto: Panek, P. 2015)

Forurensning av vassdrag

Kilder til forurensning

Vassdrag blir forurenset både direkte og indirekte fra ulike kilder. De kan grovt sett kategoriseres som kloakk, industri, landbruk og akutte forureningshendelser: (Vråle & Halleraker, 2021)

Kloakkforurensning har blitt sjeldnere siden separatsystemer ble innført. Etterslepet på fornying av avløpssystemene i Norge er allikevel stort, og der hvor man fortsatt har fellesledninger vil styrtregn føre til at fortynnet kloakk slippes ut direkte i naturen. Dette er kanskje mest synlig i byer langs kysten. I Oslo og omegn frarådes det f.eks. ofte å bade i Oslofjorden i ett døgn etter styrtregnhendelser.

Jordbruk er en vesentlig kilde til forurensning av ferskvann i Norge. Avrenning og erosjon fra jordbruk tilfører nitrogen, fosfor og organiske partikler. Minst 25% prosent av nitrogen og fosfor som tilføres norskekysten stammer fra jordbruk. Tiltak som kan redusere dette er bl.a. endring av jordarbeidingsmetoder, eller bruk av fangplanter (samplanting av vekster som binder næringsstoffer, stabiliserer jorda, og øker infiltrasjonsevnen). (Bechmann, 2011).

Veivann er avrenning fra bl.a. gater, veier og parkeringsplasser, hvor biler er hovedkilden til forurensning. I urbane områder er veivann den største kilden til forurensning av vassdrag, i form av miljøgifter, tungmetaller og mikroplast som føres direkte til resipienten via overvannsnettet. For å begrense forurensningen i urbane strøk kan man håndtere overvannet fra veier lokalt, i form av vegeterte infiltrasjonssoner langs kanten. Andre tiltak kan bl.a. være:

- Systematisk tømming av sandfang.
- Gatefeiling.
- Redusere bruk av veisalt.

(Haraldsen, 2017).

Betydning for prosjekteringen

For å oppnå oppgavens mål om å bedre vannkvaliteten i Hogstvetbekken vet vi at vi må fokusere på veivann, som må renses før det når bekken. Dette må vi ta hensyn til når vi lager en vannplan for området.

Vi vet også at det finnes tiltak som kan bedre vannkvaliteten som ikke er en del av prosjekteringsoppgaven, f.eks. økt bruk av gatefeiling og mindre salting av veier. Allikevel kan planlegging av sentrumsområdet føre til redusert biltrafikk ved å gjøre det mer attraktivt å gå, sykle eller bruke kollektivtrafikk.

Landskapsøkologi

Menneskene har etablert seg der det er mest ressurser, og landskapet har blitt bearbeidet på bekostning av plante- og dyrelivet. De sammenhengende blågrønne strukturene fører til yrende plante- og dyreliv som er robuste mot naturlige endringer, men sårbare for det moderne menneskets påvirkning. Store forstyrrelser av disse er ugunstig for artene.

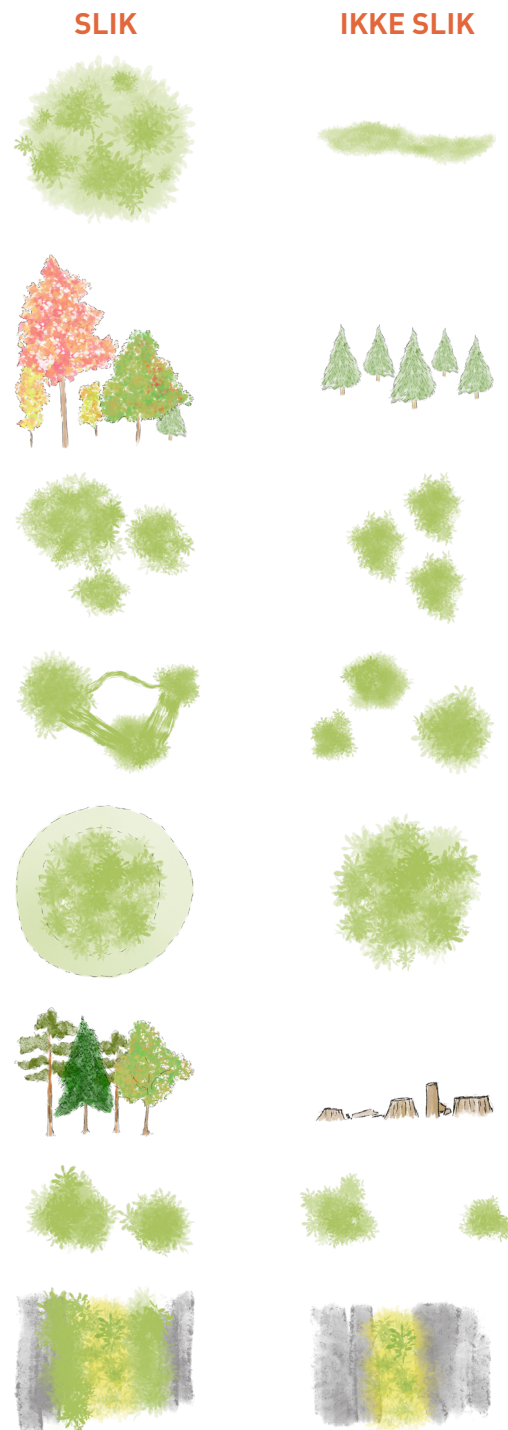
I et landskapsøkologisk perspektiv kan man sammenligne landskapet med mosaikk satt sammen av ulike elementer. De små tesseraer (biter) av stein, glass o.l. i flatedekorasjonen (mosaikk) er fragmentert og danner til sammen bilder. Landskapet, det store bildet har gjennom tidene blitt offer for fragmentering.

Denne fragmenteringen av plante- og dyrelivets habitat og leveområder har vært med på å skape en av de største truslene til menneskeheten; tap av biologisk mangfold. (Miljødirektoratet, 2020)

Landskapsøkologer stresser viktigheten av både vern og restaurering av habitat. Her faller mye av ansvaret på de som har mulighet og direkte påvirkningskraft til å omsette landskapsøkologisk tenkning i praktisk handling. Dramstad, W, (2003) fremhever;

«arealplanleggere, landskapsarkitekter, grøntanleggsforvaltere, jordbrukere og de som tar avgjørelser om arealenes utforming og forvaltning (...)»

Som masterstudenter i landskapsarkitektur tar vi med oss det landskapsøkologiske perspektivet videre. Prinsippene som blant annet omhandler å fremme leveforholdene til artene, deres interaksjon og spredning utdypes på denne siden (figur 2.23).



FORM

Formen er viktig for funksjon. En rund form tilbyr skjulesteder, i motsetning til en tynn og avlang form med mye svinginger.

BIOTOPMANGFOLD

Mangfold av biotoper er essensielt for ivaretagelse av variasjon og artsrike økosystemer.

STØRRELSE OG AREALVARIASJON

Større er lik bedre i mange tilfeller. Større grøntarealer huser flere arter. Med det sagt er arealvariasjon avgjørende for enkeltarter.

KORRIDOR

Bevegelse mellom leveområder er livsviktig for genetisk utveksling og populasjonens overlevelse.

BUFFERSONE

For å avverge uro og forstyrrelse av leveområdet, er en sone mellom grøntarealene og f.eks. tettbebygde arealer viktig. Buffersonen kan være krattvegetasjon, gravlund osv.

ALDER

Vegetasjon tilpasser seg miljøet, og artsrike økosystemer bør ivaretas istedenfor å ødelegge og starte på nytt.

AVSTAND

Mindre enn 500 meter mellom grøntarealene er ansett som gunstig for plante- og dyrelivet.

KANTEFFEKT

Overgangssonen er ofte de aller mest artsrike, og bør ivares som sammenhengende korridorer og svært viktige biotoper.

Figur 2.23: Egenprodusert illustrasjon som viser de landskapsøkologiske prinsippene. (Inspirert av: Thorén, A-K. H & Nyhuus, S. 1994)

Kantvegetasjon

Kantvegetasjon er sonen i overgangen mellom akvatiske (planter og dyr som lever i vann) og terrestriske (planter og dyr på land) økosystem. I møtet mellom disse to økosystemene er denne sonen utsatt for dynamiske forhold. Det er dermed typisk at biomangfoldet her er bla. tilpasset et vannpåvirket miljø på grunn av varierende vannstand i elver og bekker (Moen, 1998). De skiftende forholdene medfører konsekvenser som oversvømmelser, uttørking og erosjon fra regelmessig flom (Nilsson & Svedmark, 2002).

De spesielle økologiske forholdene som oppstår i åpne og avskjermede områder i kantsonen er gunstig for mange arter. Sonen fremstår ofte som artsrik, og gir gode vekstforhold for plantearter som svartor, gråor og pil- og vierarter. (Thorèn, 1994). I forbindelse med dyrelivet f.eks. fugler, så er det ofte størst tetthet i gråor-heggeskoger (Sundgård, u.å.).

Det tar flere tiår før et vassdrag har blitt restaurert i steder der kantsonen ikke finnes lenger. Det kan ha blitt fjernet som følge av fragmentering i landskapet eller annen arealbruk som bebyggelse, jordbruk osv. Å gjenopprette kantvegetasjonen er essensielt for den økologiske funksjonen til vassdrag, og et viktig moment er blant annet trær og busker som vokser langs vassdraget (Blankenberg et al. 2017).

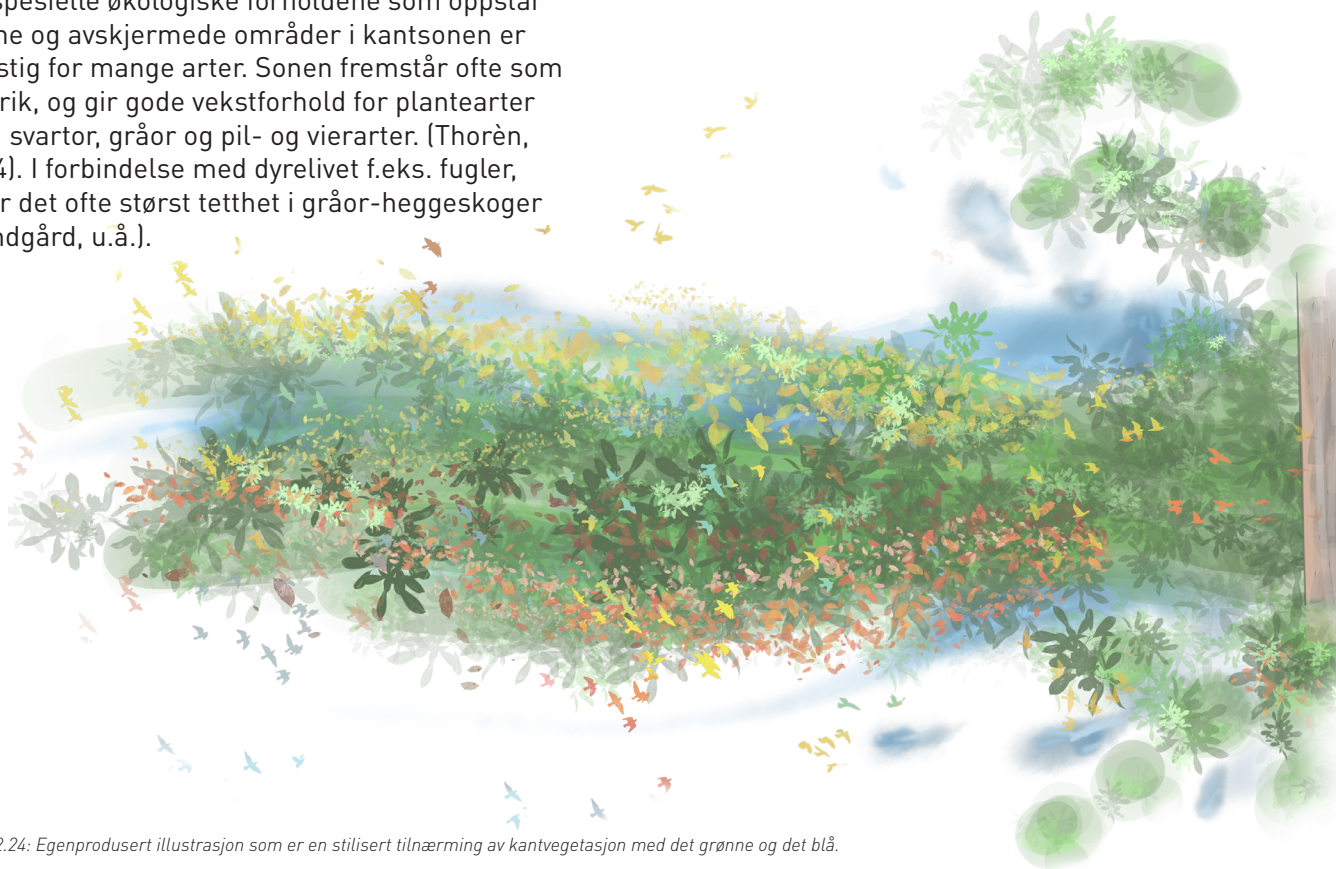
Økologisk funksjon

Kantvegetasjonen har direkte påvirkning og en betydningsfull rolle i økosystemene langs vassdrag. Den bidrar til opphoping og produksjon av organisk materiale i bekker og elver, i form av insekter og nedfall fra vegetasjon. For dyrelivet i vannet er kantvegetasjonen en viktig næringskilde (Halvorsen, 1998).

Et annet eksempel på organisk materiale fra kantsonen er større plantemateriale, som trevirke. Om disse blir værende, bidrar de til å danne strukturer og områder som er viktige skjulesteder for fisk, og mikrohabitater for andre arter (Nilsson & Svedmark, 2002).

Det organiske materialet er avhengig av at det er stabilt og fuktig, og at det ikke tørker ut. Dette beskrives som vassdrag med årssikker vannføring («vannføring som ved middeltemperatur over frysepunktet ikke tørker ut av naturlige årsaker oftere enn hvert tiende år i gjennomsnitt» (Vannressursloven, 2000)).

Kantsonen har ofte fall og helning, da vannet renner naturlig til det laveste punktet, og som nevnt er erosjon en utfordring her. Røttene til vegetasjonen binder jorda i skråningen slik at vannet ikke løsner jordlaget. Vegetasjonen bidrar også til å dempe flom, og renser vannet for forurensning. Dekningen fra f.eks. trekrone regulerer hvor mye lys som er tilgjengelig fra solinnstrålingen, som igjen påvirker temperaturen i vannet og dreper tarmbakterier – særlig i grunne forhold (Reinvang et al. [2014]).



Figur 2.24: Egenprodusert illustrasjon som er en stilisert tilnærming av kantvegetasjon med det grønne og det blå.

Den økologiske funksjonen til kantvegetasjonen er særlig aktuell i forbindelse med å redusere og motvirke utlekking av fosfor og nitrogen i vassdraget fra jordbruket, som fører til økt tilførsel av næringsstoffer (eutrofiering). (Nilsson & Svedmark, 2002)

Dersom kantvegetasjonen skulle fjernes, og bekken som rant imellom legges i rør, vil den økologiske funksjonen forsvinne, og vassdraget miste verdifull biomangfold. En velfungerende kantvegetasjon bidrar til å redusere flom, rense og forsinke vannet med vegetasjon og filtrering, og er et viktig habitat for dyre- og plantelivet.



Figur 2.25: Eget bilde av kantvegetasjonen langs Bjerkedalen park i Oslo.

Relevante føringer

Vannressursloven om gjenåpning av bekker

Det finnes ikke lover eller forskrifter som utelukkende tar for seg bekkeåpning. Det er bare i Vannressursloven at gjenåpning av bekker blir nevnt i rene ord.

Norges vassdrags- og energidirektorat er vassdragsmyndigheten, og i sin veileder til vannressursloven (NVE, 2017) skriver de at gjenåpning av bekker sjelden vil utløse konsesjonsplikt. NVE har også myndighet til å gjenåpne bekker, men denne blir i praksis ikke benyttet (NOU 2015:16).

Vannressursloven § 14. (gjenåpning av vassdrag)

Vassdragsmyndigheten kan med seks måneders varsel til grunneieren foreta gjenåpning av et lukket vassdrag. Grunneieren har rett til erstatning etter reglene i lov 6. april 1984 nr. 17 om vederlag ved oreigning av fast eiendom for tap som skyldes gjenåpningen.

Dersom ikke annet er avtalt, fastsettes erstatningen ved skjønn som begjæres av vassdragsmyndigheten.

(Vannressursloven, 2000)

NVE sin veileder til vannressursloven (2017), sier også:

"Bekker bør i prinsippet være åpne. Bekkene har stor verdi både for de biologiske prosessene og for naturoplevelsen i nærmiljøet. Lukking av bekker kan føre til økte skader som følge av oversvømmelse, enten fordi kulvertene er underdimensjonerte eller fordi de tilstoppes. Tiltakshaver vil være erstatningspliktig dersom et vassdragstiltak volder skade (§ 47).

(NVE, 2017, s.40)."

Selv om gjenåpning av bekker er et ganske ubehandlet tema i lovverket, er bekkeåpninger tiltak som berøres av en rekke lover og forskrifter. Under følger en kort oversikt over noen av de viktigste:

EUs vanndirektiv

Norge har forpliktet seg til å følge EUs vanndirektiv, som skal sikre bærekraftig bruk av vannressurser. Direktivet legger vekt på at vassdrag skal ha god vannkvalitet, fri vandring for fisk, og tilstrekkelig vannføring (Halleraker, 2020)

Naturmangfoldloven

Loven skal sikre at Norge overholder sine internasjonale forpliktelser i Konvensjonen om biologisk mangfold fra 1992. Den inneholder en rekke prinsipper som skal ligge til grunn for myndighetenes beslutninger. Blant disse er prinsippet om økosystemtjenestetilnærming, som "innebærer at påvirkningen et tiltak, inngrep eller en aktivitet har på økosystemet, må vurderes ut fra den samlede belastningen som økosystemet blir utsatt for" (Myhre, 2021).

Plan- og bygningsloven

Plan- og bygningsloven er en av de mest sentrale lovene i Norge, og omfatter med få unntak alle typer virksomhet og byggeprosjekter. Planens formål er å fremme bærekraftig utvikling og å samordne oppgaver på tvers av stat, fylke og kommune. (Solvik et al., 2020)

Norges offentlige utredninger om bekkeåpning

I 2014 nedsatte regjeringen et utvalg som skulle utrede og komme med anbefalinger til hvordan norske kommuner kan få tydeligere virkemidler og retningslinjer for håndtering av overvann.

I 2015 ble den mest grundige offentlige redegjørelsen for overvann publisert, i form av «Overvann i byer og tettsteder – Som problem og ressurs.» (NOU 2015:16). Dette var et resultat av økende politisk oppmerksomhet til klimatilpasning fra midten av 2000-tallet.

I NOU 2015:16 skriver utvalget at kommunene, gjennom bestemmelser i kommuneplanens arealdel, kan sikre både gjenåpning av eksisterende vassdrag, og at eksisterende overvannsledninger skal kunne føres i åpne kanaler og grøfter. Kommunen kan ikke pålegge grunneier å gjenåpne en lovlig lukket bekk, men kan legge det inn som en forutsetning for fremtidig byggetillatelse.

Utvalget bak NOU 2015:16 anbefaler også at kommunene i større grad bruker mulighetene de har til å angi hensynssoner med spesielle formål, f.eks. «forbud eller påbud om nærmere angitte løsninger for disponering av overvann, avløpsledninger mv.».

Hva betyr dette for vår oppgave?

Oppgaven vår vil unektelig berøre en rekke lover og forskrifter som vil påvirke den praktiske gjennomføringen av de prosjekterte løsningene. Det er utenfor denne oppgavens omfang å ta hensyn til alle disse på et detaljert nivå, siden det vil kreve for mye tid, og ekstern assistanse.

For å gjøre lovverket håndterbart, har vi tatt sikte på å identifisere lover og føringer som retter søkelyset på hvilke plikter kommunen må overholde, og hvor bred myndighet de har til å iverksette bekkeåpning.

Vi har også forsøkt å finne lovverk som begrenser hvilke tiltak som er mulige å gjennomføre. Dette har vi ikke funnet.

Det vi tar med oss videre i prosjekteringen er at:

- Kommunen kan bestemme at Hogstvetbekken skal åpnes og at overvannsledninger kan åpnes. De kan ikke pålegge grunneier å gjøre dette, men de kan legge det inn i sentrumsplanen som en forutsetning for byggetillatelse i boligfeltene.

- Sentrumsplanen må gjennomføres i henhold til Naturmangfoldlovens prinsipper, bl.a. prinsippet om økosystemtilnærming.

Utgangspunktet vårt blir dermed at så lenge vår prosjektering holder seg innenfor sentrumsplanens omregulerte arealer, eller innenfor kommunal grunn, så vil kommunen stå fritt til å endre reguleringsplanen frem til byggetillatelse blir gitt.



Figur 3.1: En dam i Ås kommune. Eget bilde.

KAPITTEL 3

ANALYSER

Oppsummering av kapittel 3

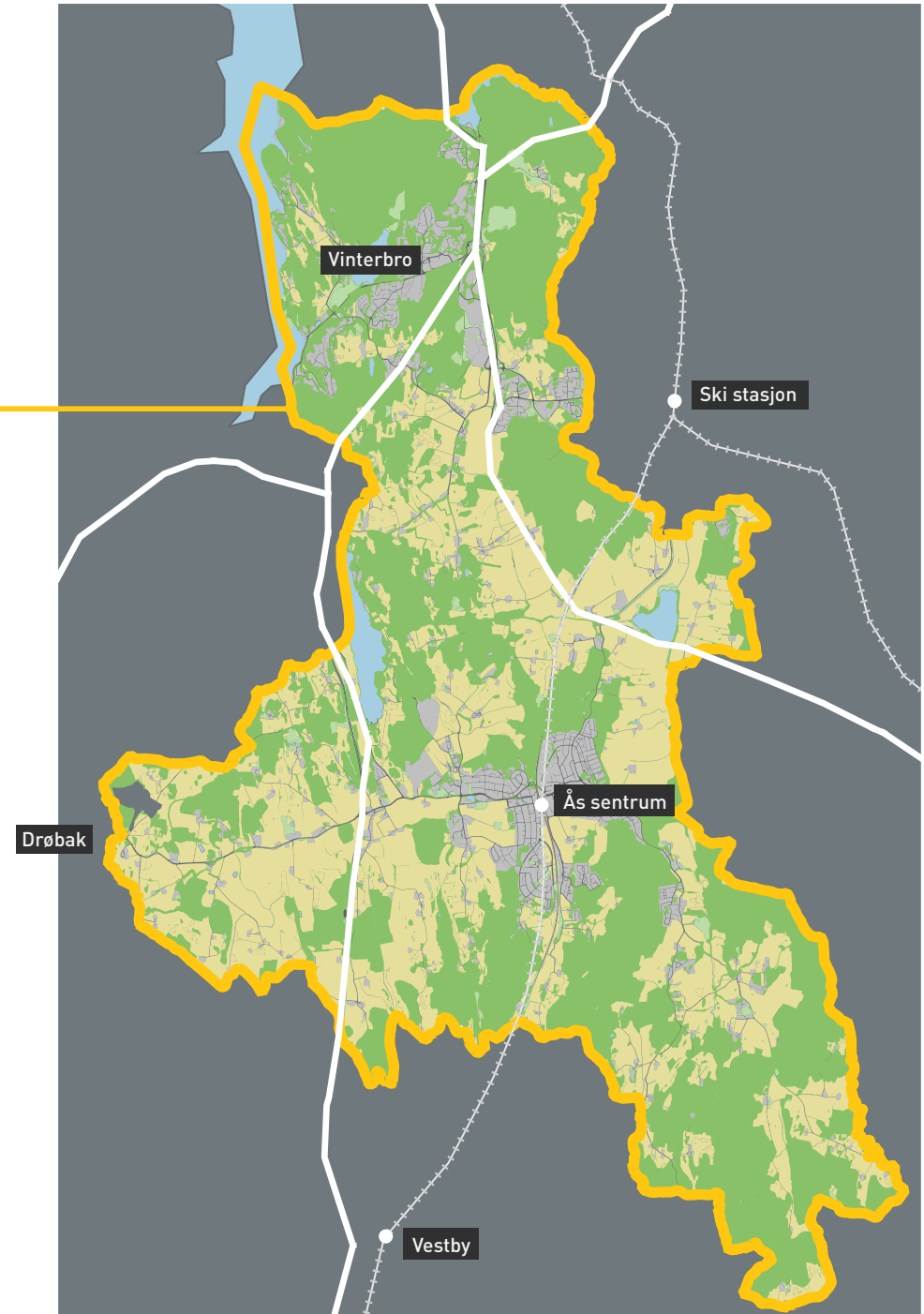
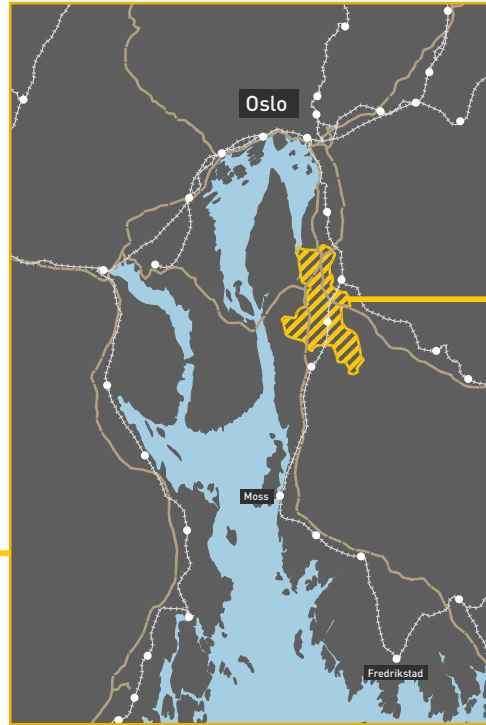
I kapittel 3 presenterer vi analyser som, sammen med kapittel 2, ligger til grunn for idéprosessen i kapittel 4.

Først introduseres Ås kommune og Ås sentrum, med bl.a. en historisk analyse av stasjonsbyen Ås, Hogstvetbakkens utvikling, og til slutt planene for sentrumsutvikling.

En analyseserie viser bl.a. hvordan Hogstvetbekken forholder seg til de store vassdragene, og deretter stedlige forhold i Ås sentralområde som arealbruk, landskapsrom og friluftsliv.

Til slutt presenterer vi to referanseprosjekter hvor vi har latt oss inspirere av blågrønne løsninger for å levere økosystemtjenester i byer.

Introduksjon til Ås Kommune



Ås kommune

Ås kommune ligger 20-30 km sør for Oslo, i Viken fylke. Kommunens areal er ca. 103 km², og er dominert av skog og dyrka mark. Ås' nærmeste byer og tettsteder er Ski, Drøbak og Vestby. Vinterbro og Nygårdskrysset er også store viktige handelssenter i nærheten, som ligger ved E18 og E6.

Innbyggertallet i Ås er ca. 20500, og SSB (2019) anslår at det vil være nærmere 26000 i 2050. I dag bor om lag halvparten av åssokningene i Ås tettsted, og med dagens strenge føringer for fortetting, er det grunn til å tro at denne veksten vil skje i sentrumsområdet.

Østfoldbanen stopper i Ås sentrum med en til to avganger i timen. Reisetiden til Oslo er 30 minutter, og til Moss er den ca. 20 minutter.



Figur 3.2: Ås tettsted markert med bl.a. sentrumsplanens avgrensing (stiplet linje) (Kartgrunnlag: Google Earth, 2021a)

Ås tettsted

Ås tettsted er kommunens administrasjonssenter, og ligger sentralt i kommunen. Arealet er stort pga. dominerende villabeyggelse og utflytende vekst, og de fleste offentlige tjenester ligger i Ås sentrum.

Tettstedet vokste frem etter at Ås stasjon ble oppført i 1879, og toget var lenge den viktigste transportformen. Etter krigen har allikevel privatbilismen og busstilbudet økt betydelig, og fylkesvei 152 er i dag en vel så viktig transportåre for tettstedet.

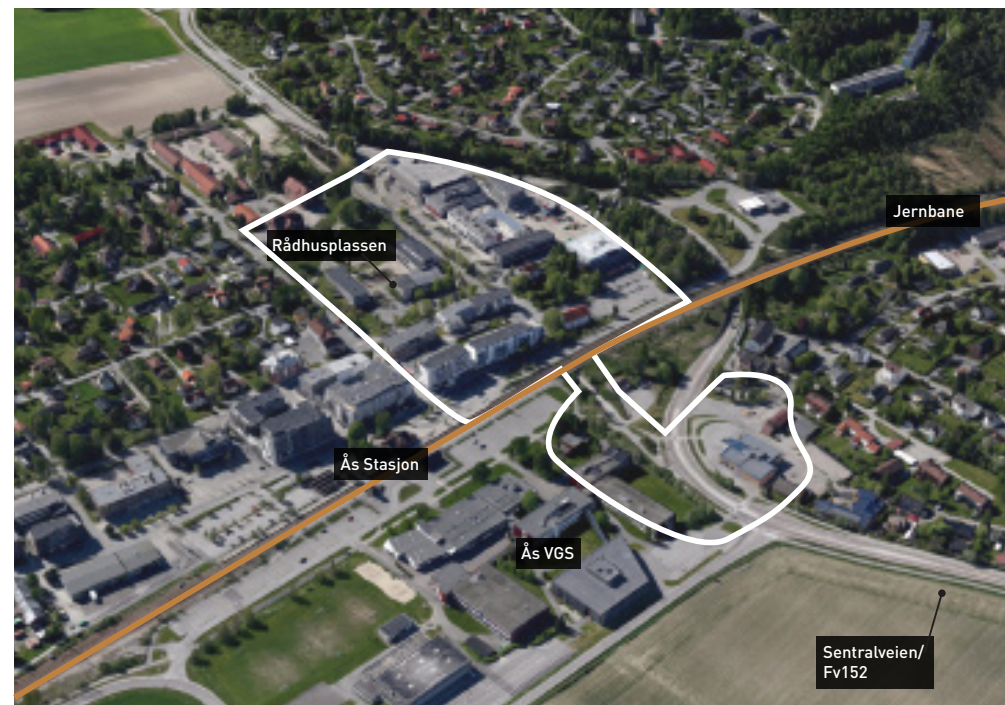
NMBU sitt universitetsområde er tettstedets andre tyngdepunkt, hvor studentbyene og arbeidsplassene fører til mye kommunikasjon fra og til sentrum langs Fv152.

Ås sentrum

Ås sentrum er ikke et klart geografisk avgrenset område. Vi oppfatter det som området markert med heltrukken hvit linje i figur 3.3. Innenfor dette området finner vi vesentlige funksjoner som Ås rådhus, kulturhuset, bibliotek, barneskole, VGS, barnehage, kjøpesenter og NAV-kontor.

Den stiplede linjen i figur 3.2 viser grovt avgrensingen til sentrumsplanen, og omfatter ca. 530 dekar — dette er sentralområdet, og altså ikke definert som sentrum.

Store deler av planområdet er villabebyggelse som bevares i den nye sentrumsplanen. Den ambisiøse sentrumsplanen blir vist grundigere på s.48-49.



Figur 3.3: Oversiktsbilde av sentrum, markert omtrentlig hvordan vi oppfatter Ås sentrum. (Kartgrunnlag: Google Earth, 2021b)

Ås sentrums historie

Før jernbanen

Navnet Ås kommer fra urgården Ås, en av seks i området. Stedet hvor sentrum ligger i dag, var imidlertid del av Dyster gård, som ble utskilt i 1879. I kartserien på neste side kan man se hvordan utviklingen har utspilt seg i Ås sentrum fra 1750 til i dag.

Stasjonsbyen vokser frem

Ås' historie kan deles inn i to epoker - før og etter jernbanen ankom i 1879. Dette la grunnlaget for at Ås skulle bli en stasjonsby — et nytt tettsted som skulle fylle nye og viktige behov i bygdesamfunnene omkring stasjonen (Dørum, 2007).

Utviklingen var typisk: handel og varetransport ble etterfulgt av butikker, bakeri, hotell, samlingslokaler, osv. Folketallet i selve stasjonsbyen ble tredoblet mellom 1900 og 1920, og villabebyggelsen rundt sentrum begynte å vokse frem.



Figur 3.5: Flyfoto av Ås sentrum i 1969. (Foto: Museene i Akershus, 1969)

Figur 3.4: Postkort med Ås Stasjon som motiv. Foto: (Næss, E., u.å.)



Gnisninger mellom bondesamfunnet og stasjonsbyen

Det var flust av nedsider med livet i stasjonsbyen. Dørum (2007, s.288) skriver at arbeidsledighet, kriminalitet, fyll og sosiale problemer kom med på lasset da folketallet økte. De harde 1920-årene forsterket nok også disse problemene.

Dørum (2012, s.158) skriver senere om en enorm folkevandring i Ås mellom 1950 og 1970. Ås fikk ca. 15 000 innflyttere, men mistet ca. 13 000 utflyttere. Det førte til bekymringer om at bygdekulturen og de sosiale båndene ville viskes ut til fordel for innflytternes mange levemåter og sosiale nettverk.

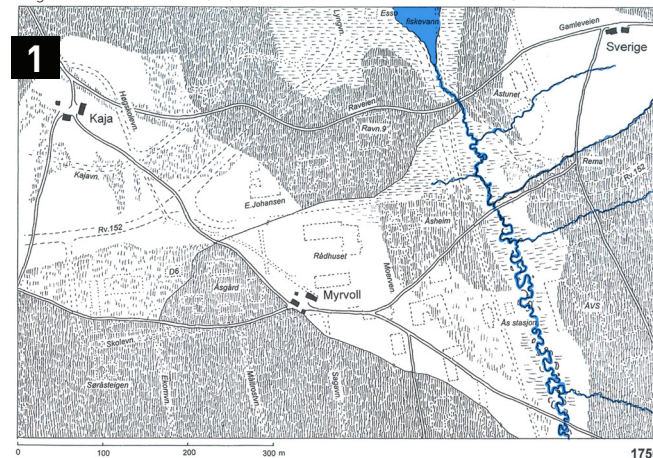
Selv om disse problemene kanskje har blitt overdrevet eller fortrenget med årene, var det fra 60-tallet en ny bekymring som meldte seg fra bøndene; den rivende utviklingen skulle ikke legge beslag på den gode matjorda som omringet stasjonsbyen. Denne problemstillingen lever ennå i beste velgående, men har i tillegg blitt gjenstand for miljø- og naturvernpolitikk.

Hogstvetbekkens utvikling

Landskapsarkitekt og lokalhistoriker i Ås, Vidar Asheim, har laget en kartserie (figur 3.6-3.10) som viser utviklingen av dagens Ås sentrum ifra 1750 til 1990. Disse har vi fått låne fra Ås Kommunes Lokalhistoriske Arkiv, og kartene er redigert med blå strek for å fremheve bekkens trasé.



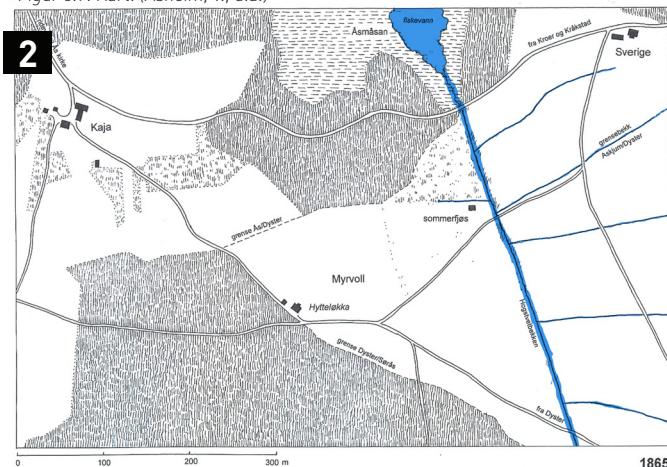
Figur 3.6: Kart: (Asheim, V., u.å.)



I 1750 var bekkens utemmet, og rant sørover fra et fiskevann som lå i myra Åsmåsan.

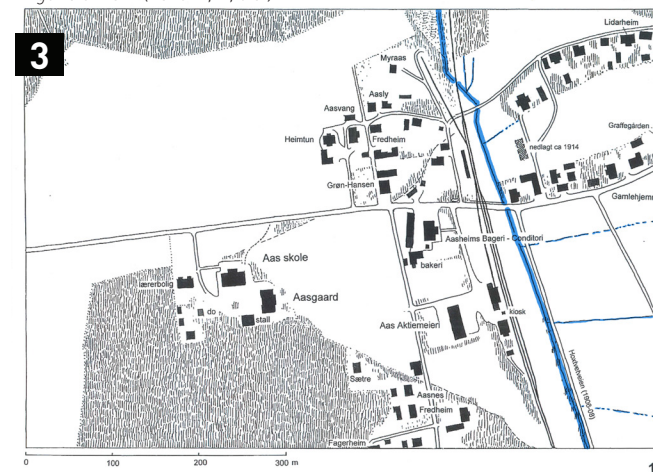
De stiplede linjene viser dagens plassering av bygninger og veier.

Figur 3.7: Kart: (Asheim, V., u.å.)



I 1865 var bekkens og sidebekkene lagt i rette grøfter, og omringliggende areal omgjort til dyrka mark.

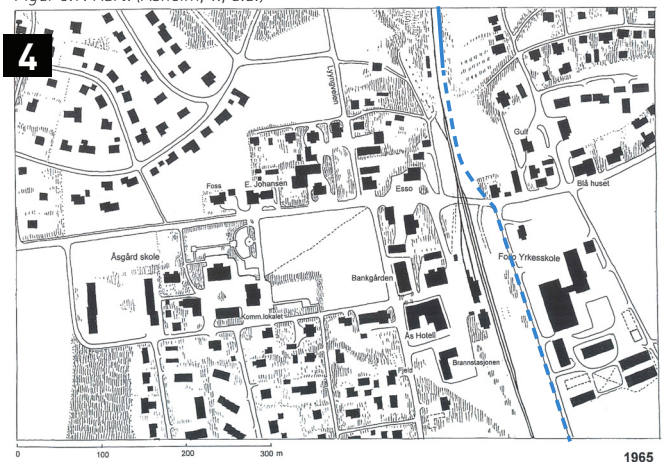
Figur 3.8: Kart: (Asheim, V., u.å.)



50 år etter er Ås en stasjonsby i vekst.

Bekken ligger åpen på østsiden av jernbanen, men bygdesenteret utvikler seg på motsatt side av jernbanen

Figur 3.9: Kart: (Asheim, V., u.å.)



I 1953 ble bekkens lagt i rør, og i 1965 ligger Hogstvetbekken fullstendig i rør gjennom sentrum. (stiplet linje viser omtrentlig trasé for rør)

All veitrafikk som krysser jernbanen går igjennom sentrum.

Figur 3.10: Egenprodusert kart.



I dag føres trafikken på Fv152 i kulvert under jernbanen.

Sentrumskjernen er preget av foretting og bygninger i 4-5 etasjer.






Hogstvetbekken ligger fortsatt i rør gjennom sentrum.

Funksjoner

Kartet viser oversikt over viktige funksjoner i Ås. Hensikten er å gi en oversikt over sentrumsområdet.

De fleste funksjonene er samlet rundt rådhuset og kulturhuset med borggården i mellom.

Tegnforklaring

-  Torg
-  Stasjon
-  Skole/utdanning
-  Idrett
-  Park
-  Bussholdeplass
-  Næring
-  Private boliger
-  Næring og Privat
-  Offentlig institusjon



Figur 3.11: Kart over funksjoner

Trafikk og gangavstand

Kartet viser gangavstand til funksjoner i sentrum og til Hogstvetbekken med Ås stasjon som origo. Sirklene viser avstand i gangtid med utgangspunkt i 5 km/t, og horisontale strekene; avstand i luftlinje. Fra boligfeltene og de enkelte uthevede byggene er det gangavstand til sentrumsfunksjonene og bekken.

Terrenget, framtidig utvikling, veier og barrierer som jernbanen er blant faktorer som påvirker den virkelige gangavstanden. Fylkesveien 152 er den mest trafikkerte veien med ÅDT (årsdøgnetrafikk), over 10000.



Figur 3.12: Kart over trafikk og gangavstand.

Sentrumsplanen i Ås

Foranledning for sentrumsplanen

I 2015 vedtok kommunestyret å utvikle en områdereguleringsplan for sentralområdet i Ås. De tre viktigste årsakene til dette er:

1. Ås som regional by

I "Regional plan for areal og transport for Oslo og Akershus" ble Ås utpekt som en av flere "regionale byer" i Oslo-regionen. Disse byene skal ta en høy andel av befolkningsveksten i Oslo-regionen, og knyttes til hovedstaden hovedsaklig via jernbanenettet. (Akershus fylkeskommune, 2015)

Dette fører til at Ås må planlegge for fortetting rundt Ås stasjon, samtidig som veksten i Ås og Ski må sees i sammenheng.

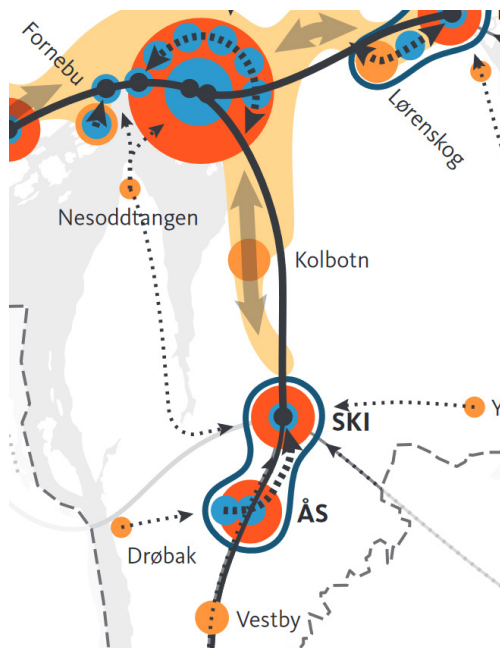
2. Follobanen

Dobbeltsporet mellom Ski og Oslo skal åpne i 2022, og vil halvere dagens reisetid fra 22 til 11 minutter, samt frigjøre kapasitet til lokaltogene mellom bl.a. Ås og Ski.

3. Samlokaliseringen av NMBU

I 2021 flytter NMBU sitt campus på Adamstuen inn i det nye Veterinærbygget på Ås. Dette vil føre til flere studenter og arbeidsplasser i Ås kommune.

I oktober 2019 ble sentrumsplanen vedtatt, og legger bl.a. opp til 3000 nye boliger. Kommunen ønsker også at innovasjonsmiljøer tilknyttet NMBUs virksomhet skal etablere seg i Ås sentrum (Ås kommune, 2019b).



Figur 3.13: Oversikt over utvalgte regionale byer i Osloregionen. (Kart: Akershus fylkeskommune, 2015)

Viktige relevante målsettinger og momenter i sentrumsplanen

Bekkeåpning

Gjenåpning av Hogstvetbekken blir nevnt i planen (ibid, s.43). Kommunen legger opp til gjenåpning av bekken ifra Sentralveien (figur 3.14, s.49) og sørover mellom Ås VGS og jernbanen. På denne strekningen foreslår de at også vannet kan fordrøyes ved bruk av terskler. Videre anbefaler de at bekken gjenåpnes i hele strekket på 1,6 km sør for sentrum (vises på s.51).

Grønnstruktur og overvannshåndtering ved Langbakken

Overordnet grønnstruktur er viet plass i planbeskrivelsen (Ås kommune, 2019b), og beskrives som et tiltak for å sikre god overvannshåndtering, biologisk mangfold, rekreasjonsområder og som forbindelser til friluftsområdene utenfor sentralområdet.

I de nye boligområdene i Langbakken ønsker kommunen å integrere åpne vannveier og fordrøyningsdammer. Hogstvetbekken ligger i dag langs jernbanen i dette området, og er mettet av grunnvann. De anbefaler derfor at nye blågrønne strukturer ved Langbakken i størst mulig grad supplerer og avlaster denne delen av Hogstvetbekken. (ibid, s.63-64)

Tilrettelegging for myke trafikanter

Sentralområdet skal ha et sammenhengende nettverk av sykkelveier, med adskilte sykkelveier langs de mest trafikkerte strekningene, som Fv152 og Langbakken.(ibid, s.37)

Sentrumsplanens arealdel

Figur 3.14 viser plankartet for sentrumsplanen.

Planen viser at mye av fortettingen skal skje på østsiden av jernbanen, samt at sentrumsfunksjoner skal lokaliseres i nærhet til jernbane og bussholdeplasser. Denne utviklingen synes vi er spennende, fordi området skal transformeres, og det er muligheter for å gjøre store og helhetlige grep gjennom hele området i en tidlig fase.

Langbakken i nord er ett av områdene som vil endres mest av denne planen. I dag består dette feltet av mye grå flater og arealkrevende industri og service-næringer som bilverksted, bilforhandlere og lagerbygg.

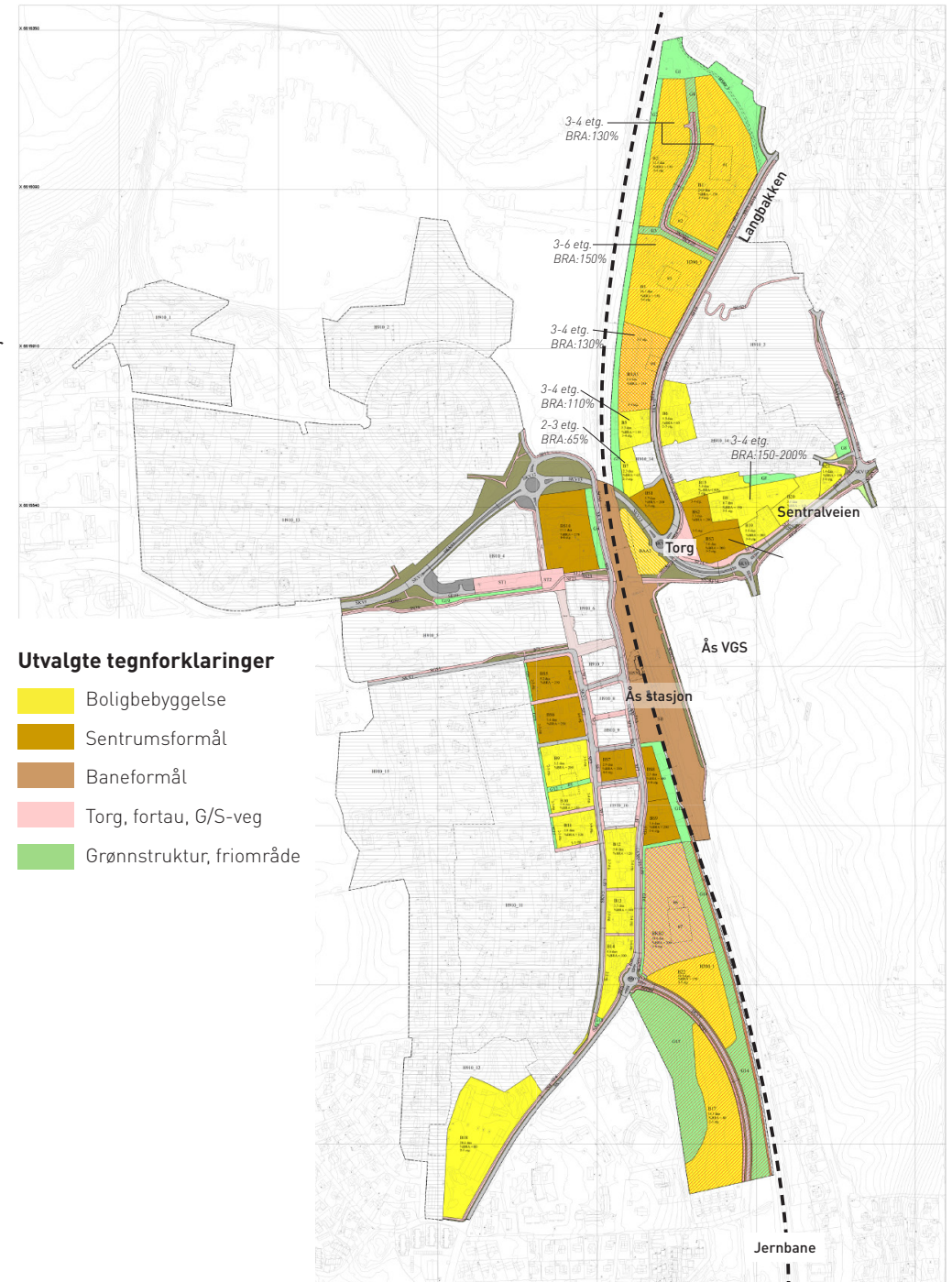
Ås stasjon tar opp en betydelig del av de mest sentrale arealene i sentrum. Dette arealet har en meget stor andel grå flater; parkeringsplasser, bussterminal, holdeplass for taxier og adkomstveier. Området blir i planen beskrevet som "underutnyttet og lite attraktive" (ibid, s.12). Våre egne befaringer og erfaringer konkluderer også med at stasjonsområdet totalt sett bidrar negativt til kvaliteten på gater og byrom i sentrum i dag.

Årsaken til at stasjonsområdet nærmest blir fredet i sentrumsplanen begrunnes med Bane NOR sin påminnelse om jernbanelovens paragraf § 10, "som beskriver svært restriktive muligheter for permanent bebyggelse innenfor 30 meter fra jernbanesporene. Planforslaget vil forholde seg til disse føringene. Tiltak som kan gjennomføres innenfor denne sonen kan inkludere vegetasjon, overdekt sykkelparkering, eller mindre omfattende bebyggelse." (ibid,s.12)

Relevant for vår oppgave

Arealdelen er enormt relevant for vår oppgave, hovedsaklig den østre delen av planen. Den legger noen av de viktigste føringene for hvilke områder som er realistisk og hensiktsmessig å foreslå, og hvilke funksjoner som skal være på området. Selv om vi ser rom for forbedringer, mtp. f.eks. grønnstruktur, bekkeåpning og infrastruktur, vil vi være svært bevisste på hvordan våre forslag forholder seg til dagens planer.

Problemstillingen rundt stasjonsområdet og restriksjonene på bebyggelse vil også være svært relevant for hvordan man etablerer en blågrønn struktur mellom stasjonen og Ås VGS. En fullgod løsning vil kreve areal fra en eller begge av disse tomtene, og vil være noe vi vil vurdere i arbeidet videre.



Figur 3.14, Plankart for sentrumsplanens arealdel, med egne henvisninger. (Kart: Ås kommune, 2019)

Nedbørsfeltanalyse: Hølenvassdraget

Hølenelva

Kartet viser hele nedbørsfeltet til Hølenelva, som har utløp i Oslofjorden ved Son. Nedbørsfeltet ligger hovedsaklig i Vestby og Ås, og ligger delvis i Indre Østfold og Nordre Follo kommune.

Terrenget er småkupert, og man kan se at dyrka mark har oppstått i beltene rundt elver og sideelver. Avrenning fra jordbruket har derfor ført til et høyt innhold av næringssalter i vassdraget, mens erosjon av marine avleiringer langs vassdraget har ført til forurensning av partikulært materiale (Berge et al., 1993).

Økologisk tilstand

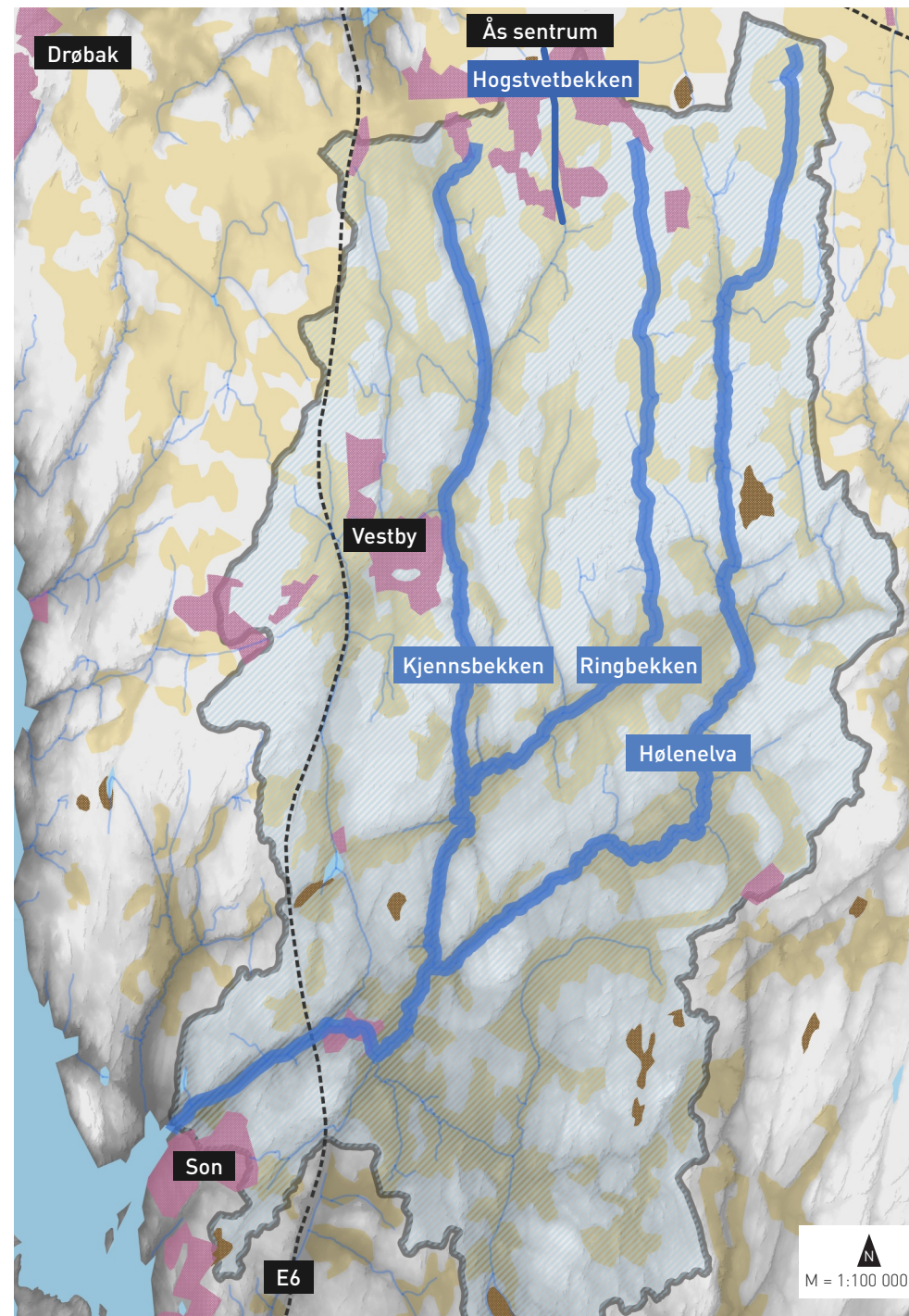
En nyere rapport (Brabrand et al., 2012; Schneider, 2012) vurderte den økologiske tilstanden i Hølenvassdraget som moderat til dårlig, basert på fisk, bunndyr og begroingsalger. Det kan virke som at situasjonen har blitt forbedret siden 90-tallet; forurensning er ikke et stort problem, og fiskebestanden er ikke langt under det man burde forvente.

Hogstvetbekken

Hogstvetbekken ligger i nedbørsfeltet til sideelven Kjennsbekken, som renner fra Ås, forbi Vestby sentrum, og ut i Hølenelva. Den utgjør bare en liten del av den totale vannføringen i Hølenelva, men samler til gjengjeld overvann fra det tettest befolkede området i nedbørsfeltet.

Det er vanskelig å måle hvordan graden av forurensning av Hogstvetbekken står i forhold til resten av nedbørsfeltet. Rapporten fra 2012 konkluderer imidlertid med at tilstanden for bunndyr var svært dårlig i enden av bekken på grunn av forurensning av organiske materialer. Det vil si at det er nødvendig med tiltak oppstrøms som renser forurensning og reduserer forurensning nedstrøms.

Tegnforklaring	
Hovedelv	
Sideelv	
Tett bebyggelse	
Dyrka mark	
Myr	



Figur 3.15: Egenprodusert kart basert på datasett fra Georange.no (se figurliste for utfyllende informasjon)

Nedbørsfeltanalyse: Hogstvetbekken

Beregning av nedbørsfelt

Nedbørsfeltet er definert hovedsaklig ut ifra terreng og overvannsnett. Vi har tatt utgangspunkt i NVE sitt verktøy NEVINA, som beregner et grovt nedbørsfelt til et punkt ut ifra terreng. Deretter har vi justert grensene nøyaktig etter 1-meters koter.

Til slutt har vi brukt et kart av kommunens ledningsnett for å inkludere områder hvor sluker fanger opp vann utenfor Hogstvetbekkens naturlige nedbørsfelt. Grensene er således noe usikre, og vil noen steder overlape med tilgrensende nedbørsfelt.

Utløp i Hogstvetbekken

Alt overvannet i ledningsnettets føres direkte ut i Hogstvetbekken. På østsiden av jernbanen blir hovedsaklig vannet tilført nord for stasjonsområdet, mens overvann fra vestsiden føres under jernbanen, og kobles til bekken sør for stasjonen.

Andre faktorer

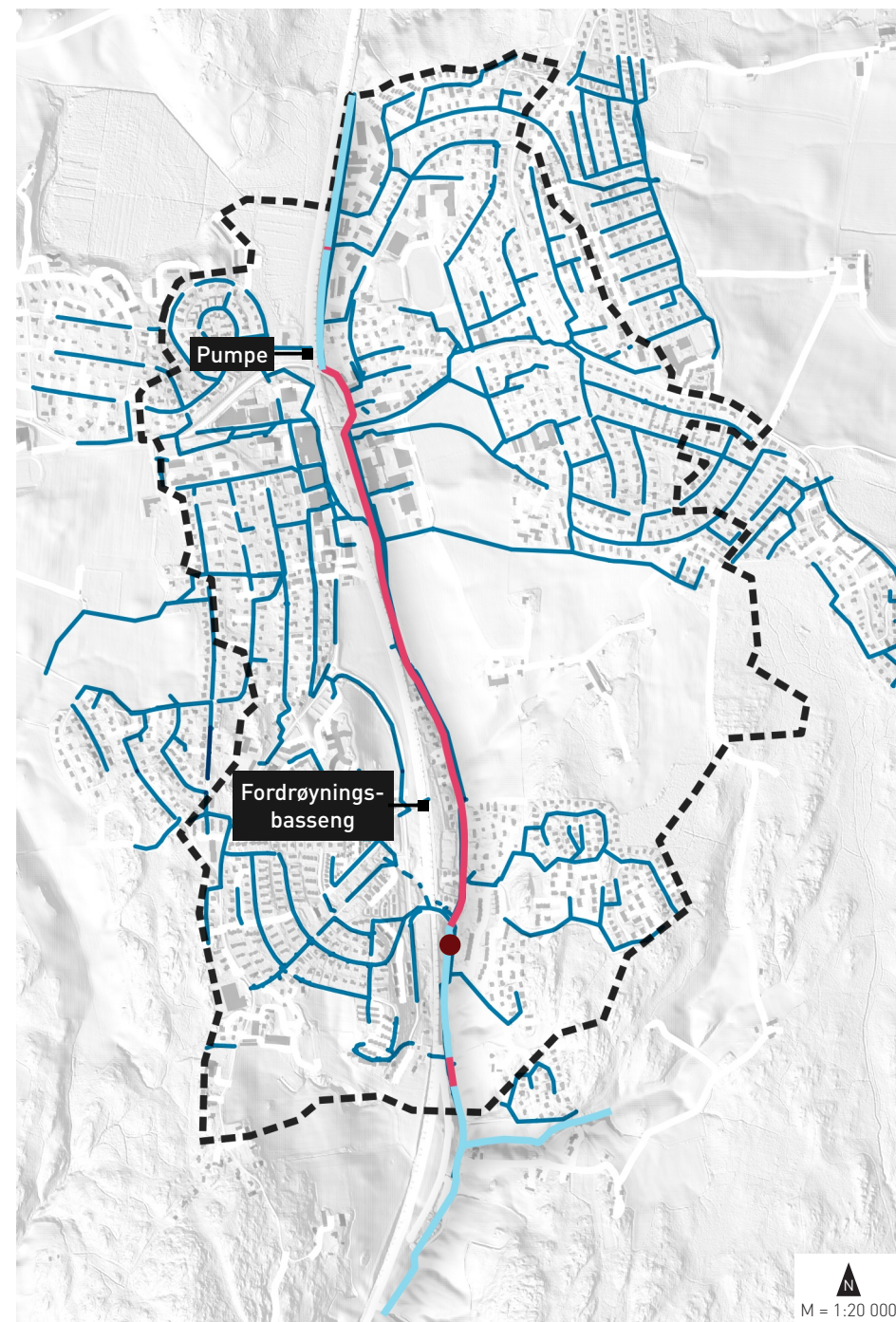
Statens Vegvesen har anlagt en pumpestasjon ved jernbaneundergangen for å holde veien fri for vann. Den pumper grunnvannet, som står svært høyt pga. Åsmåsan, ut i Hogstvetbekken (French, 2016).

Relevans for oppgaven

Analysen av nedbørsfeltet og overvannsnettets er et av de viktigste verktøyene vi har for å vite hvordan vannet ledes til bekken, og hvilken type vann det er snakk om.

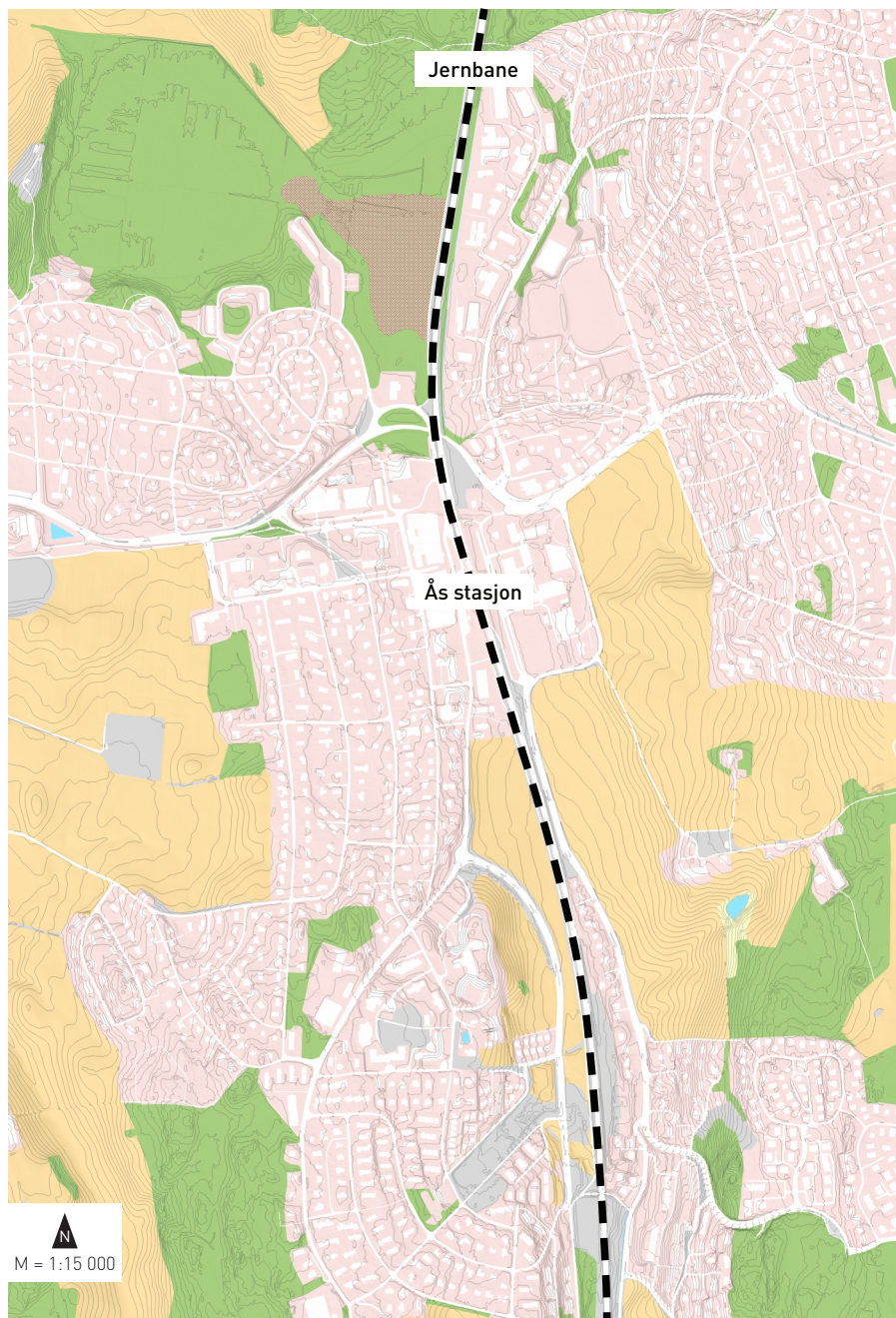
Samleledningene som kobles til bekken har egne, mindre nedbørsfelt, som vi kan beregne ut ifra kartet. Slik kan vi enklere vurdere konsekvensene av å åpne samlerør, og anslå vannmengder ut ifra den rasjonelle formel.

Det er også kjent at fisk ikke kan svømme veldig langt i overvannsrør, og det lange rørlagte strekket er dermed et hinder for fiskens frie vandring.



Figur 3.16: Egenprodusert kart basert på datasett fra Georange.no og Ås kommune (se figurliste for utfyllende informasjon)

Arealbruk




Utdrag fra analysen

Arealbrukskartet (figur 3.17) viser godt hvordan bebyggelsesstrukturen i sentralområdet har spredt seg i et sørgående belte på vestsiden av jernbanen. Det er få muligheter for utbygging i nærhet til stasjonen uten å legge beslag på dyrka mark eller myr.

Kartet indikerer hvilken type avrenning som blir tilført Hogstvetbekken. Arealet rundt bekken tilsier at bekken antageligvis vil motta urbant overvann, forurenset veivann og næringsalter fra jordbruket.

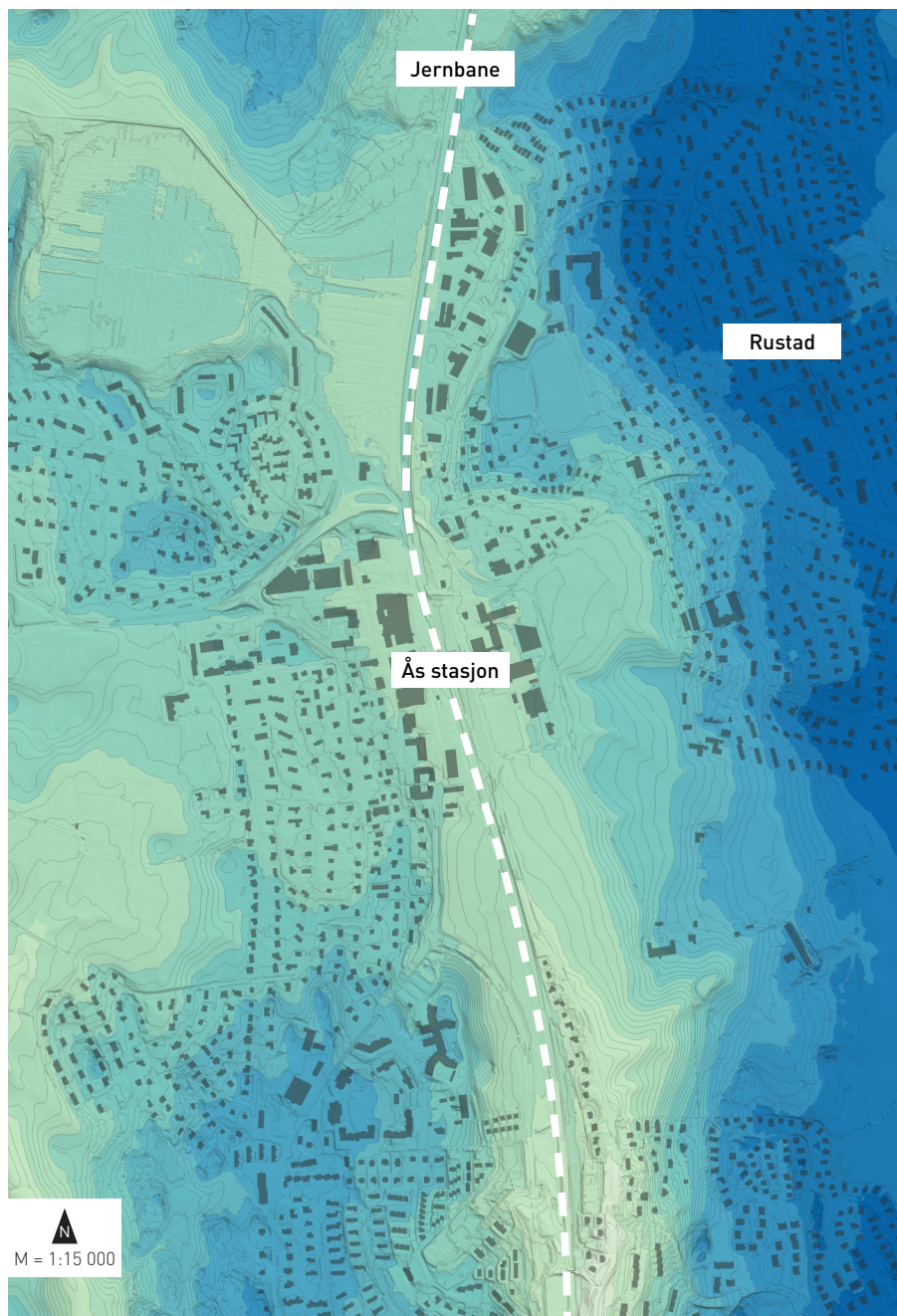
Kartet viser også at sentralområdet mangler dammer eller åpne naturlige vannspeil.

Arealtype

	Fulldyrka jord
	Overflatedyrka jord
	Innmarksbeite
	Skog
	Myr
	Åpen fastmark
	Ferskvann
	Bebygd område

Figur 3.17: Egenprodusert kart basert på datasett fra Geonorge.no (se figurliste for utfyllende informasjon)

Høydelagkart



Figur 3.18: Egenprodusert kart basert på datasett fra Geonorge.no (se figurliste for utfyllende informasjon)

Terrengets sammenheng med dagens arealbruk

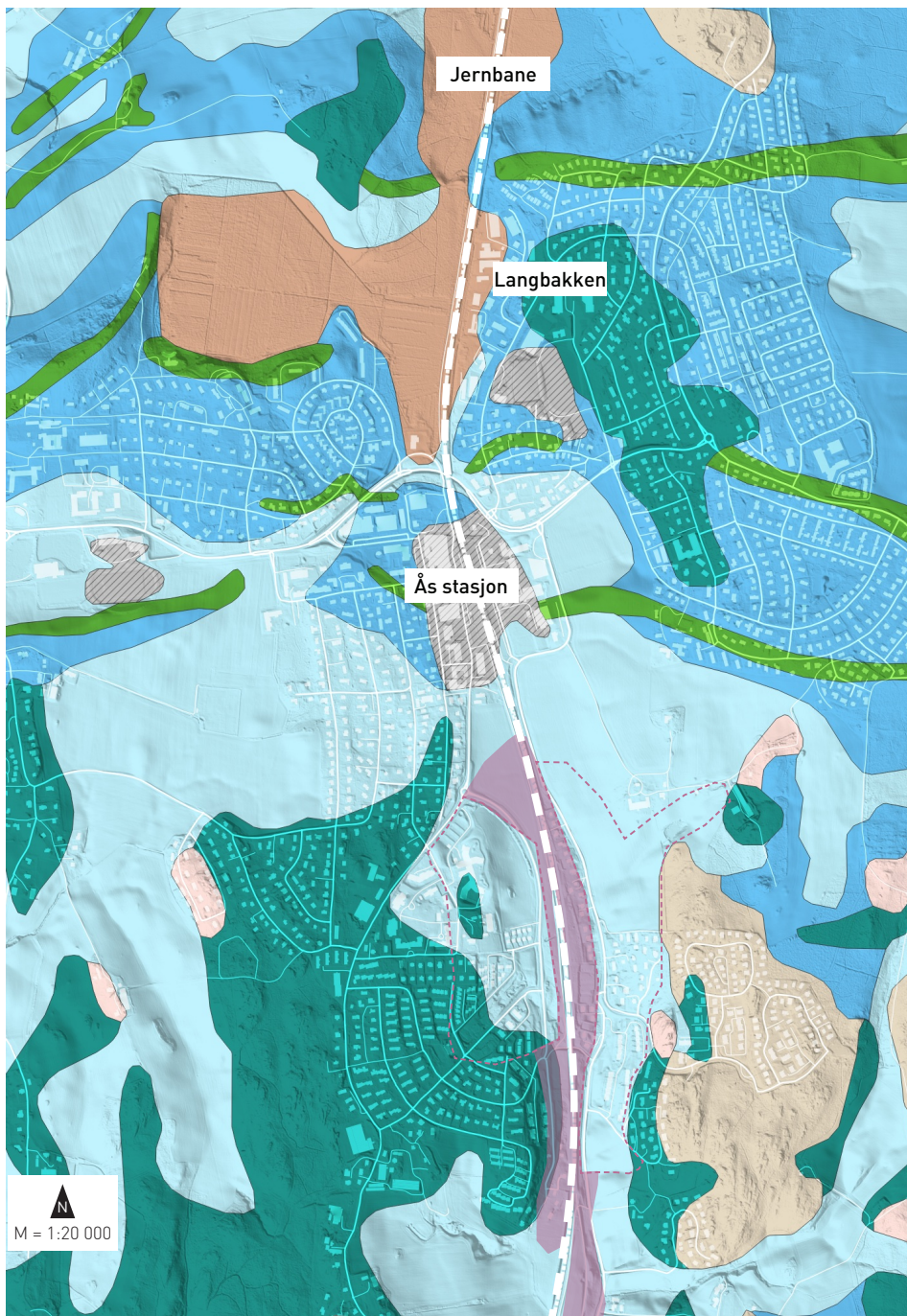
Høydelagkartet (figur 3.18) viser at Ås sentrum og jernbanen ligger i et forholdsvis flatt område, og myrområdene i nærheten er naturligvis også flate forsenkninger i terrenget. Vi antar at dette er grunnen til at jernbanetraséen ble lagt her, og at selve Ås stasjon fikk sin plassering i 1879 pga. nærheten til Norges Landbrukshøgskole og naturressurser som skog og torv.

Terrengets betydning for Hogstvetbekken

Øst for sentrum stiger terrenget om lag 40 meter opp mot Rustad til et høydedrag som går parallelt med bekkens trasé. Det er tydelig hvordan vannet renner vestover og ned mot Hogstvetbekken ifra dette området.

Kartet viser også at Hogstvetbekken har svært lite fall i kartutsnittet. Nærmere beregninger viser et gjennomsnittlig fall på ca. 1:140, eller 7‰, gjennom kartutsnittet.

Løsmasser og kvikkleire



Geologisk historie

I slutten av siste istid stoppet bresmeltingen opp i ca. 200-300 år i området rundt Ås, en periode som kalles Ski-Ås-trinnet. I denne perioden ble det avsatt store mengder morenemasser langs brekanten, som formet landskapet og la grunnlag for tidlig bosetning.

Konsekvenser for prosjektering i området

Analysekartet (figur 3.19) viser bl.a. at løsmassene ved Langbakken, øst for jernbanen, fortsatt består av store deler torv og myr. Sett i sammenheng med terrenget rundt, forteller det oss at området har høyt grunnvann og stort tilsig av overvann. Det sier oss også at man bør ta hensyn, for å unngå å forstyrre eller ødelegge den hydrologiske balansen så langt det lar seg gjøre.











En annen interessant observasjon er at stasjonsområdet består av fyllmasse. Det vi vet er at fyllmasser kan ha svært god drenering, og sprekker og hulrom. En bekkeåpning i dette området må derfor ha svært sikker bunntetting for å unngå at vannet forsvinner i grunnen.

Marine strandavsetninger og randmorene er klassifisert som "begrenset grunnvannspotensiale", mens alle andre løsmasser er betegnet som "ikke grunnvannspotensiale". Dette er en annen faktor som har konsekvenser for om bekken må ha kunstig bunntetting.

Kvikkleire

I en samtale med kommunen var de usikre på om bekkeåpningen utenfor hensynssonen måtte risikovurderes. De antok likevel at ethvert tiltak som vil bremse og fordrøye vannet før det renner gjennom kvikkleireområdet vil være positivt. Vi tar dette til følge.

Løsmasser

	Bart fjell		Randmorene
	Fyllmasse		Torv og myr
	Hav- og fjordavsetning, (sammenhengende dekke)		Tynt organisk dekke
	Hav-, fjord- og strandavsetning, (usammenhengende eller tynt dekke)		Utløsningsområde. Mulig kvikkleire, (middels faregrad)
	Marin strandavsetning		Utløpsområde. Mulig kvikkleire, (middels faregrad)

Figur 3.19: Egenprodusert kart basert på datasett fra Geonorge.no (se figurliste for utfyllende informasjon)

Jordkvalitet



Figur 3.20: Egenprodusert kart basert på datasett fra Georange.no (se figurliste for utfyllende informasjon)

NIBIO har laget kartdata som viser vurderingen av jordegenskaper, og som er ment som "et redskap for bruk i planlegging og utredning av utbyggingsprosjekter som berører dyrka mark" (NIBIO, 2017).

Konsekvenser for prosjektering i området

Som nevnt på s.44, har jordvern vært en aktuell sak i flere år. Analysen viser tydelig hva som driver konflikten. Nesten alt jordsmonn i sentralområdet er av svært god kvalitet, mens bebyggelsen har utnyttet nesten alt arealet. Dette betyr at vi skal unngå å prosjektere noe som krever areal fra jordene som er vist på figur 3.20.

En annen konsekvens for prosjekteringen er at vi kan ta høyde for at Dysterjordet vil forbli vernet, og være i drift i overskuelig fremtid. Det betyr at kulturlandskapet som rammer inn østsiden av Ås sentrum vil forbli en varig grense.

Landskapsrommet på Dysterjordet (s.56-58) vil dermed forbli en varig kvalitet. Dette skaper forutsigbarhet, og vi kan da planlegge for tydelige akser, forbindelser og siktlinjer som trolig ikke vil endre seg i fremtiden.

Jordkvalitet og beskrivelser

- Svært god jordkvalitet
Lett dreven jord med mindre enn 20% helling. Gir normalt sett gode og årvisse avlinger, gitt tilstrekkelig drenering og kunstig vanning etter behov. (NIBIO, 2017)
- God jordkvalitet
Mer begrenset vekstvalg pga. egenskaper som tørkeutsatthet, helling mellom 20% og 33% eller andre jordegenskaper. Kan allikevel være svært godt egnet til bl.a. grønnsaksdyrking ved gunstige klimaforhold og kunstig vanning. (NIBIO, 2017)
- Mindre god jordkvalitet
Store begrensninger på vekstvalg, og krevende drift. Enten på grunn av jordegenskaper eller brattere enn 33% helling. Disse arealene er svært godt egnet til beiting. (NIBIO, 2017)

Landskapet i og rundt Ås sentrum

Landskapsbeskrivelse

Ås kommune tilhører ifølge Artsdatabanken (u.å.) naturtypen “innlandsslettelandskap under jordbruksgrensen med tett bebyggelse og jordbruksdominans”. Naturtypen er også preget av slake terrengstigninger, og alle disse karakteristikkene beskriver også opplevelsen av sentralområdet ganske godt. Figur 3.21 viser hvordan Ås sentrum ser ut fra Dysterjordet i sør.

Silhuetter

Silhuetter i landskapet er det man ser i den synlige horisonten. Fjell, øyer, trær og bygninger vil nesten alltid ramme inn landskapet man ser utover. Rundt Ås sentrum er det skogkledde åser som utgjør silhuetene. Store eller merkverdige elementer, som fjell eller høye bygninger, kan være landemerker som gjør det lettere å navigere landskapet. Rundt Ås sentrum finner vi ikke noen landemerker som er synlige fra store deler av området.

Landskapsrom og grønne vegger

Landskapsrom er en subjektiv inndeling av landskapet i fattbare enheter som oppleves som sammenhengende rom. Disse defineres hovedsaklig av fysiske avgrensinger, som en bygning, et fjell, en hekk, eller en trerekke.

Et karakteristisk trekk hos landskapsrommene i Ås er måten jordbrukslandskapet rammes inn av grønne vegger — plutselige, rette overganger til tettvokst skog. Slik opplever vi også landskapsrommet på østsiden av Ås sentrum.

Figur 3.21, Ås sentrum sett fra nord. Ståsted: Dysterjordet. Eget bilde.

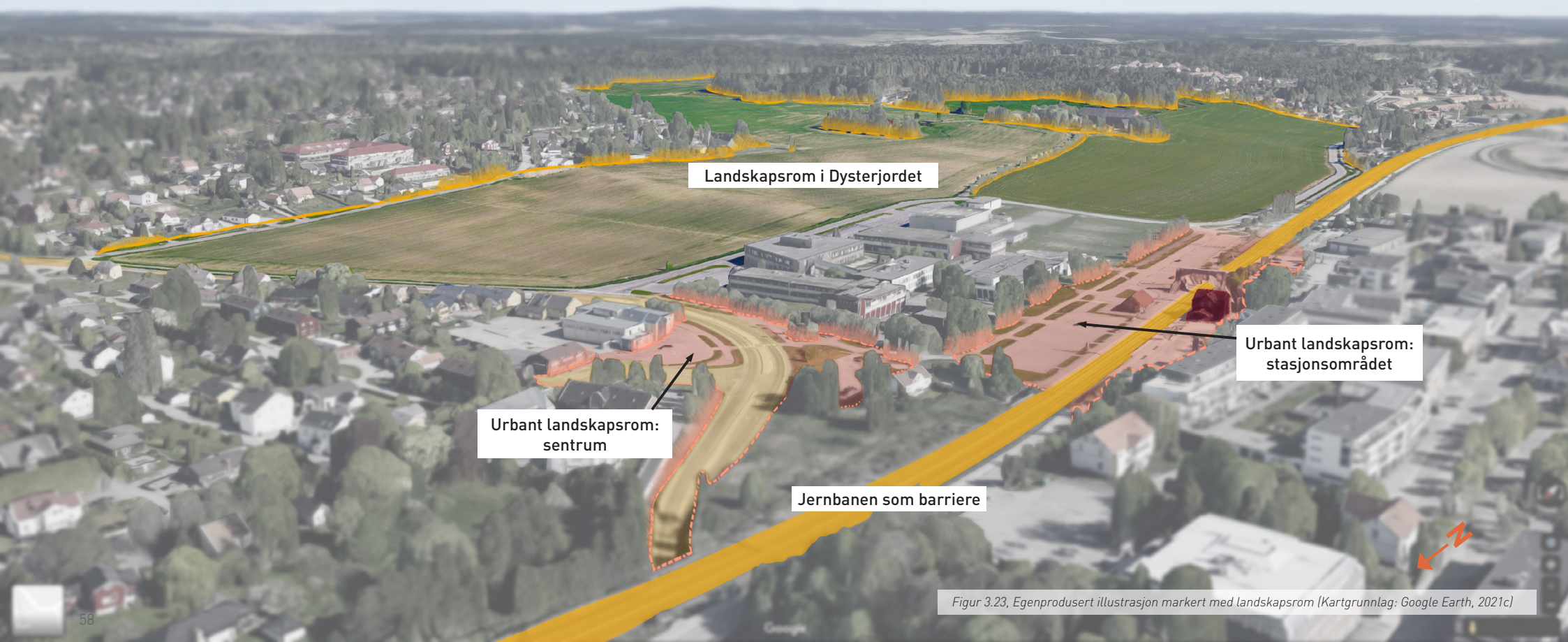


Karakteristisk landskapsrom i Ås

Bildet i figur 3.22 viser et stort landskapsrom hvor store bølgete jorder grenser brått mot tydelige skogbryn, ett sted i Ås kommune. Silhuetten i landskapet er nokså ensformig og uten tydelige landemerker, noe som kan gjøre det vanskelig å navigere landskapet.



Akkurat som nedbørsfelt, kan landskapsrom defineres i mindre eller større skala. Ulike ståsted gjør det også vanskelig å definere klare grenser. Vi synes det var hensiktsmessig og intuitivt å definere et fåtall av disse, ut ifra enkelte ståsted langs Hogstvetbekkens trasé. Bildet under (figur 3.23) viser de dominerende landskapsrommene. De urbane landskapsrommene er fotografert i figur 3.24 og 3.25 på neste side.



Figur 3.23. Egenprodusert illustrasjon markert med landskapsrom (Kartgrunnlag: Google Earth, 2021c)

Urbant landskapsrom: sentrum



Figur 3.24, Panoramabilde av landskapsrommet i sentrum som dannes av bygninger og til dels trær. Eget bilde.

Urbant landskapsrom: stasjonsområdet



Figur 3.25, Panoramabilde av det avlange landskapsrommet mellom Ås VGS og fasadene på den andre siden av jernbanen. Eget bilde.

Friluftslivområder

Grunnlag for analysen

Friluftslivområdene rundt sentrum spiller en stor rolle for befolkningens trivsel og folkehelse. Siden vårt mål er å skape et flerfunksjonelt blå-grøntdrag langs bekken, er det naturlig å se dette i sammenheng med de eksisterende friluftslivområdene, og å binde de sammen i vårt prosjekt.

Ås kommune har foretatt en kartlegging og verdisetning av friluftslivområdene i kommunen etter metode fra Miljødirektoratet (Ås kommune, 2019a) Analysekartet (figur 3.26) viser områdene som er verdsatt som viktig og svært viktig friluftslivområder, samt merkede turruter fra Kartverkets turdatabase.


Utdrag fra analysen

Kartet viser at det er flere merkede turruter i nærhet til sentrum på begge sider av jernbanen. Ås Stadion og Ås VGS er sentrumsnære arenaer for sport og idrett. De mindre områdene inni boligfeltene er lokalt viktige lekeplasser og nærturterreng. På kartet kan man se hvor det er mulig å krysse jernbanen for gående. Helt nord finnes ei bru som forbinder to store, viktige friluftslivområder: Åsmåsan og Aschjemskogen.

Betydning for oppgaven

Analysen viser at det nordligste krysningpunktet er akkurat der Hogstvetbekken begynner å renne. Dette gir oss et målpunkt for prosjekteringen, hvor bekkeåpningen kan koble seg på fotturrutene i Aschjemskogen og Åsmåsan.

Tegnforklaring

-  Svært viktig friluftslivområde
-  Viktig friluftslivområde
-  Hogstvetbekken, åpen
-  Hogstvetbekken, lukket
-  Fotturrute
-  Sykkelerute
-  Krysningpunkt for gående



Figur 3.26: Egenprodusert kart basert på datasett fra Geonorge.no (se figurliste for utfyllende informasjon)

REFERANSEPROSJEKTER

I denne siste delen av kapittel 3 presenterer vi to referanseprosjekter. Disse er gode eksempler på urban bekkeåpning og bruk av blågrønne strukturer til lokal overvannshåndtering som bidrar til estetiske opplevelser. Referanseprosjektene er:

Hovinbekken - Oslo
21st street - Paso Robles, California



Figur 3.27: Bakgrunnsbildet er fra studietur i Stockholm.

Hovinbekken gjennom Ensjø

Hovinbekken er et av de sentrale elveløpene i hovedstaden, og går blant annet gjennom strøket Ensjø i bydel Gamle Oslo. Bekken har sin kilde i Grefsen- og Årvollmarka, og renner videre til Hasle /Teglverksdammen langs Gladengveien. Deler av bekken ble gjenåpnet etter å ha vært i rør over 60 år, og renner gjennom sentrale deler av Oslo med tettbebyggelse, industri, avløp, veitrafikk o.l. Hovinbekken, med sin nærhet til infrastruktur, er svært utsatt for forurensning og renner til tider under veien (Gulden, K., 2017).

Rensedamner av forskjellige størrelser har blitt etablert langs bekkeløpet for å bedre vannkvaliteten. Rundt rensedamanleggene er det også turstier og grøntområder til fordel for rekreasjon og det biologisk mangfoldet. Det er noen steder svært krevende med tomtegrenser og areal langs bekkeløpet, men her har planleggerne gjort en stor innsats for å etablere og tilgjengeliggjøre et blågrønt strøk med "innslag av natur og identitet i det som ellers er en generisk ny del av byen."(Haukali et al., 2019).

Noen av de økosystemtjenestene som leveres her, og som vi tar med oss videre:



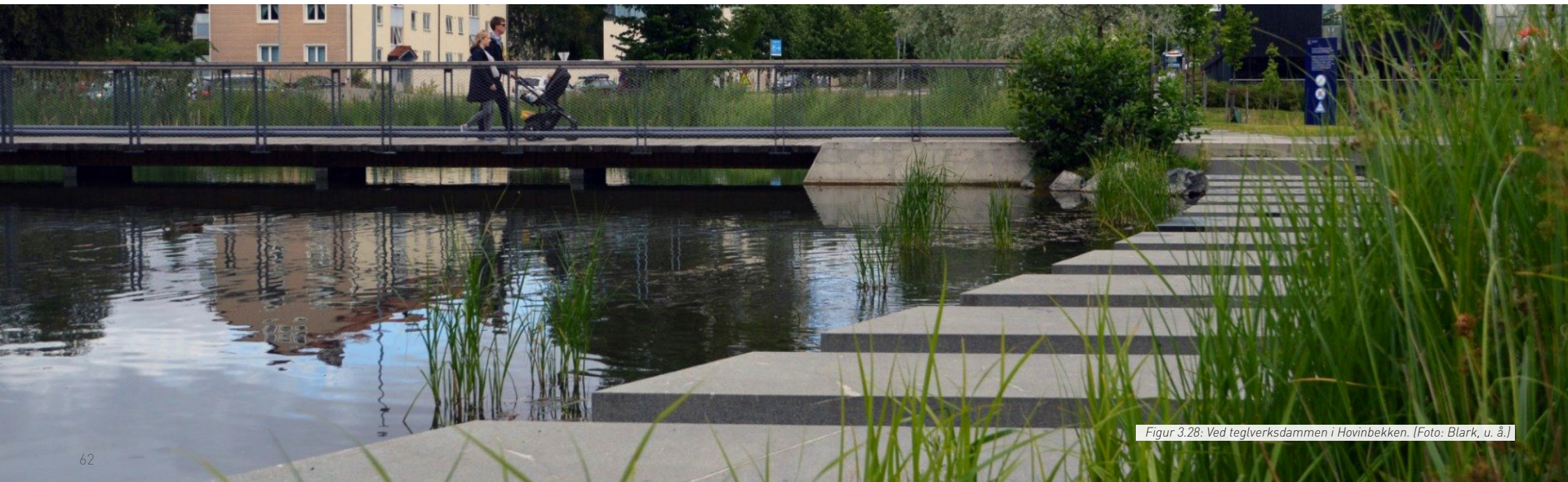
Blågrønne strukturer med estetiske opplevelser der man kommer tett på naturelementer. Behagelige gangveier og områder som gir mulighet for rekreasjonsaktiviteter.



Planter og permeable flater absorberer vannet. Når plantene vokser absorberer de forurensningen og renser vannet. Bekken håndterer regnvannet/nedbør og avlaster gamle ledningsnett.



Lagt til rette for god økologisk tilstand i bekken. Et levested for et mangfold av arter, deriblant fisk.



Figur 3.28: Ved teglverksdammen i Hovinbekken. (Foto: Blark, u. å.)



Figur 3.29: Hovinbekken i åpen bekk langs Gladengveien. [Foto: Høifødt, H. u.å.]

Paso Robles 21st street

21st Street, av SvR Design Company og Cannon, omhandler å transformere en regelmessig oversvømt vei til en flerfunksjonell blågrønn gate. Prosjektet i byen Paso Robles, California vant Green Innovation Award 2014 (land8, u. å.).

Tidligere opplevde 21st Street forurensning, hyppige og alvorlige flomhendelser og utslipp av sedimentering i Salinas-elven. Det var også utilstrekkelige fasiliteter for sykkel- og gangtrafikk fra veien. Byen Paso Robles hadde estetikk og overvannshåndtering som hovedmål i planleggingsfasen, og SvR fikk som oppgave å realisere og implimentere de konseptuelle bærekraftige strategiene under byggingen (svrdesign, u. å.).

Bærekraft, økologisk balanse, klima, sosiale interaksjoner, samfunnsengasjement, helsemessige og økonomiske fordeler og estetikk er blant utfordringene planleggerne måtte ta hensyn til. Når alle disse aspektene som trenger tverrfaglighet integreres i et enkelt prosjekt, kan denne prosessen produsere et prosjekt som 21st Street (land8, u. å.).

Noen av de økosystemtjenestene som leveres her, og som vi tar med oss videre:

Økosystemtjenester

Stedegen vegetasjon og bekkeåpning inn i bybildet i stedet for grå flater som asfalt.



Kloakken fosset stadig opp av kummene. Permeable flater og planter infiltrerer vannet, bekken fører vannet bort og motvirker flom.



FØR:



Figur 3.30: Hvordan 21st street i Paso Robles så ut før transformasjonen. (Foto: svrdesign, u. å.)

ETTER:



Figur 3.31: Åpen overvannshåndtering ved 21st street Paso Robles. (Foto: svrdesign, u. å.)



Figur 3.32: Det blågrønne inn i bybildet ved 21st street Paso Robles, California. [svrdesign, u. å.]

Figur 4.1: Hogstvetbekken sør for sentrum



KAPITTEL 4

IDÉPROSESS

Oppsummering av kapittel 4

Kapittel 4 viser hvordan vi kom frem til utgangspunktet for prosjekteringen i neste kapittel.

Fremgangsmåten for idéprosessen beskrives på neste side.

Vi presenterer først bilder fra ulike befaringer. Så viser vi en kartlegging av økosystemtjenester, og deretter en fremstilling av to romforløp gjennom caseområdet.

Kapittelet avsluttes med en rekke skisserte forslag til hvordan bekkeåpningen kan gjennomføres, før vi velger et endelig forslag.

Fremgangsmåte for idéprosess

På overordnet nivå har vi delt caseområdet i tre delområder, vist på side 69. Caseområdet avgrensning, og den videre inndelingen, er påvirket av sentrumsplanens arealdel, siden dette er areal som er realistisk å transformere i henhold til mål 3 i oppgaven:

"Mål 3 - Transformere østsiden av jernbanen til et flerfunksjonelt blå-grøntdrag som binder nord og sør sammen"

Vi tar derfor for oss områdene i sentrumsplanen som ligger i nærhet til bekkens opprinnelige løp. Unntaket er Sentralveien, som vi tar med på grunn av målet om å utnytte overvannet som ressurs.

Delområde 1 *Bekkeåpning i Langbakken næringsområde*

Delområde 2 *Bekkeåpning ved Sentralveien*

Delområde 3 *Bekkeåpning mellom stasjonen og Ås videregående skole*

Befaring av delområdene

Etter at delområdene var nærmere spesifisert, var vi på flere befaringer. På side 70- 73 presenterer vi fotografier fra disse befaringene.

Vi foretok senere en kartlegging av eksisterende økosystemtjenester som viser mangler og muligheter i hvert delområde. (s. 74-77)

Noen av bildene i kapittelet er tatt ved en senere anledning for å vise hvordan stedet ser ut i vårsituasjonen.

Resultat av idéprosessen

I hvert delområde har vi skissert løsninger som kan stå for seg selv, eller ses i kombinasjon med de andre delområdene. Alle løsningene har rom for variasjon i prosjekteringsfasen, men har vidt forskjellige konsekvenser.

Vi lagde videre to alternativer for hvert delområde, som viser ytterpunktene av løsningene vi kom frem til i skissestadiet. Disse ble vurdert etter kriterier (s. 92), før vi laget en sammensetning av forslagene som la grunnlaget for prosjekteringen i kapittel 5.



Delområde 1

Delområde 2

Ås stasjon

Delområde 3

Figur 4.2.: Delområdene som brukes i idéprosessen. Kartgrunnlag: (Google Earth, 2021d)

Befaringsbilder: Langbakken



Figur 4.3: Bildet viser stedet hvor Hogstvetbekken går i rør. (s.51). Stedet er utilgjengelig på grunn av gjerder, skog og kratt. Jernbanen går bak og langs gjerdet til venstre i bildet.



Figur 4.4: Kantsonen til Hogstvetbekken er bred og gjengrodd, men ligger dypt i terrenget. Gjerdet mellom bekken og hagene er så vidt synlig innimellom trærne til høyre.



Figur 4.5: Hagene øst for bekken er frodige med mye vegetasjon. Byggene her skal bevares i forbindelse med områdereguleringsplanen se s.49.

Befaringsbilder: Langbakken



Figur 4.6: Langbakken er hovedsaklig et område preget av industri- og næringsbygg og lagerbygninger. Bilverksted er en gjenganger i området.



Figur 4.7: Nord for Langbakken er det en fin tursti med muligheter for å koble det til det fremtidige boligområdet nedenfor, til venstre i bildet.

Befaringsbilder Sentrum



Figur 4.7: Anleggsarbeidene på Ås VGS setter preg på området. Den videregående skolen får et tilbygg i nord og oppruster uteområdene med bla. en sansehage i vest.



Figur 4.8: Sentralveien sett mot nord viser støyskjermene langs veien til venstre, og boligene vender seg vekk fra veien. I sør er det en rabatt med en trekke av kirsebærtrær, og Dysterjordet som ligger helt inntil fortauet.



Figur 4.9: Johan K. Skanckes vei 1 rommer bl.a. Rema 1000 og legesenteret Det Blå Huset. Området er preget av T-krysset der Langbakken møter Sentralveien.

Befaringsbilder: Sentrum



Figur 4.10: Bildet viser parkeringsplassen til "det blå huset" som har en prominent plass i byrommet



Figur 4.11: Bildet viser området bak "det blå huset", med flere parkeringsplasser og innganger til boliger.

Befaringsbilder: Hogstvetbekken sør for sentrum

Bildene på figur 4.12-4.14 ble tatt 12. mai etter to dager med totalt 23 mm nedbør. Det var stor vannføring i bekken og høy fart på vannet.



Figur 4.12



Figur 4.13

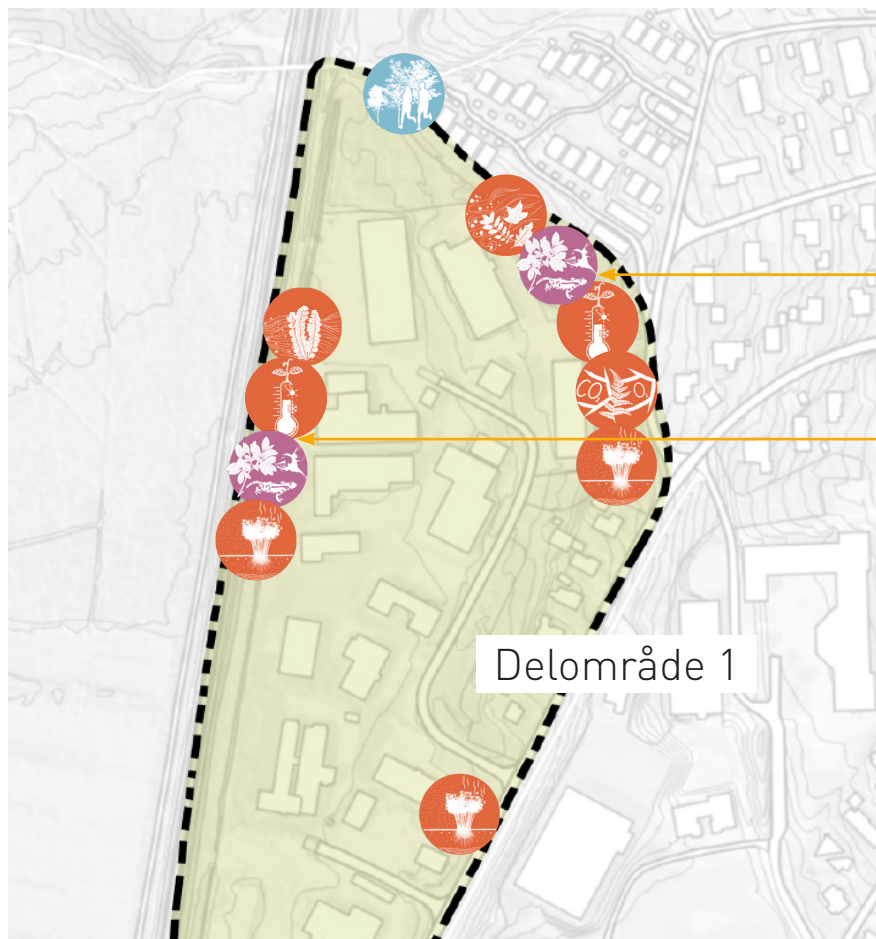


Figur 4.14

Kartlegging av økosystemtjenester

I dag er det relativt få økosystemtjenester i caseområdet. De tre delområdene består hovedsaklig av grå arealer, og de grønne flatene har blitt redusert til restarealer. Vegetasjonen har relativt monotone sjikt med plen, og har innslag av trær.

Allikevel tilbyr skogsområdet i nord, langs Hogstvetbekken i vest, en trekke langs Ås VGS, og kulturlandskapet i sør, en rekke økosystemtjenester. (s. 23)



Figur 4.15, Eksisterende økosystemtjenester i delområde 1



Der Hogstvetbekken begynner

I vest ble Hogstvetbekken lagt i rett grøft siden midten av 1800-tallet, og ligger mellom industribyggene og jernbanen. Dette utilgjengelige området er tett med krattvegetasjon, og har en innramming som virker lokalt klimaregulering.

Her gir begynnelsen av bekken grunnlag for liv, renser vannet og jordsmonnet mens den strømmer sørover. Det er flere rør som munner ut i bekken, og dermed avlaster den ledningsnett og bidrar til å dempe flom.



Figur 4.16: Skogsområdet som grenser til caseområdet

Skogsområdet helt i nord av caseområdet er løvskog som har et mangfold av arter (figur 4.7). I tillegg til en fin tursti (figur 4.7) leveres det et flertall av økosystemtjenester her.

Sjiktene i den høye og tette vegetasjonen har stor innvirkning på de lokale vindforholdene. En skjerm av vegetasjon kan halvere vindhastigheten ut til en avstand på 10-15 ganger høyden av vegetasjonen. Vegetasjonen her virker gunstig og er ikke åpent ved bakken, slik som hos oppstammede trær, eller er for tett, ettersom åpenhet eller «hullprosent» er avgjørende for skjermens virkning. Best mulig effekt anbefales på 40-50% (Pedersen, 1994).

Trekronene reduserer varmeutstrålingen fra bakken, og gir skygge og fordamping fra bladverket og kan dermed bidra til å regulere luftfuktigheten. Det er også få nåletrær i området, som transpirerer mindre enn halvparten så mye som løvtrær (Pedersen, 1994).

Plantene har evnen til å fange opp svevestøv, nedfallstøv og gasser, og dermed bedre luftkvaliteten. Hengebjørk og bartrær er blant trærne som viser seg effektiv til å fange opp partikler fra luften (Sæbø et al., 2012). I tillegg henter grønne planter CO₂ fra atmosfæren, og binder karbonet i sin egen cellestruktur.

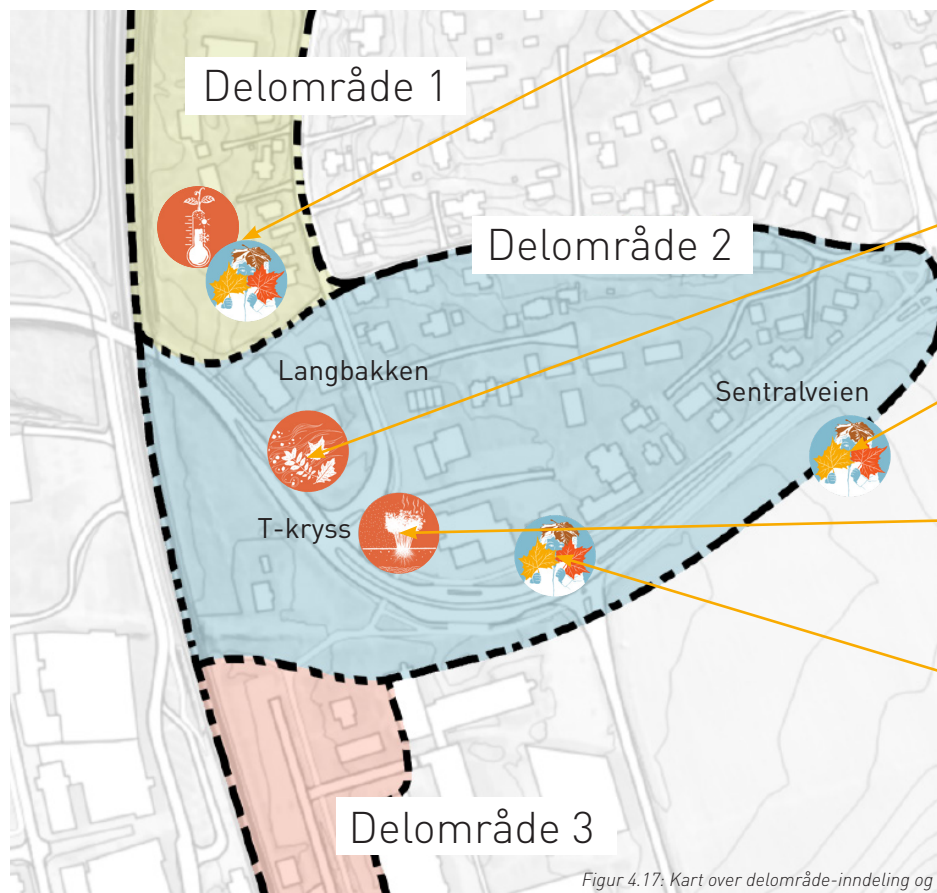
Permeabiliteten av overflatene her sørger også for at vannet kan trenge igjennom, forsinkes og renses, samtidig som trærne demper nedbør og er med på å motvirke flom.

Det er også viktig å bemerke seg at Aschjemskogen i nord og Dyster-eldor i sør for området leverer store deler av økosystemtjenestene (s.60).

Videre sørover er caseområdet tydelig preget av Sentralveien og Langbakken i et T-kryss (figur 4.17). Krysset er omkranset av noen få små grøntområder. Disse består hovedsaklig av plen, og bidrar litt med vannhåndtering ved infiltrering i jordsmonnet.

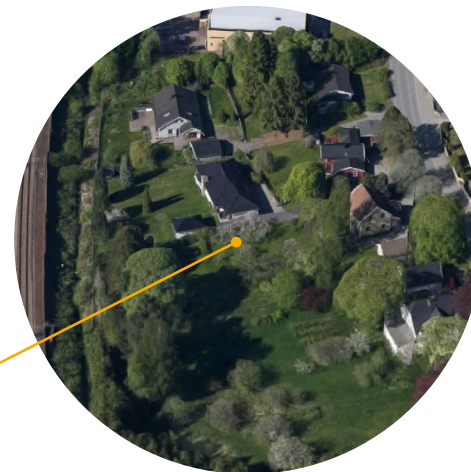
Helt sør i delområde 1 finnes noen boliger med store hager. Disse boligene er avkjernet med mye vegetasjon, og består av flere vegetasjonssjikt, som er både estetiske tiltalende og som virker lokalt klimaregulerende.

Å gå langs Sentralveien kan oppleves som en ellers grå ferdselsområde, om det ikke var de kulturelle økosystemtjenestene. På sørsiden er det en trekkekk av kirsebær, og utsikt til kulturlandskapet. På nordsiden er det noen steder plantet busker og trær som bidrar til trivsel og estetiske opplevelser.



Figur 4.17: Kart over delområde-inndeling og økosystemtjenester

Figur 4.18: Hager langs Hogstvetbekken
(3D-kart: Google Earth, 2021)



Langs stasjonsområdet i delområde 3 blir restarealene desto tydeligere. Området er avlangt og domineres av parkeringsplasser. En grønn rabatt i midten av området der bekken ligger i rør, har større kapasitet til vannhåndtering enn de fragmenterte flatene med plen langs perrongen.

Lenger sør, på VGS sitt område, er det en stor fotballbane som kan fungere som flomvei ved ekstreme regnmengder. På skolen er det også grøntområder som gir mulighet for rekreasjon som blant annet frisbee-golf i naturlige omgivelser.

Vegetasjonen nord for delområde 3 er relativt stor og sammenhengende, med trær på sørsiden av Sentralveien. Disse reduserer varmeutstrålingen fra bakken, og gir mye skygge. Fordampingen fra bladverket bidrar også til å regulere luftfuktigheten.

Vegetasjonen er allikevel ikke tett nok til å regulere vinden med god effekt, siden det er åpent ved bakken, men gitt mengden og innrammingen vil vegetasjonen virke lokalt klimaregulering. Sørover langs vestsiden av skolen er det også en del oppstammede trær i området, der bjørketrærne er med på å fange opp partikler fra luften.



Figur 4.19: Kart over delområde-inndeling og økosystemtjehester



Romforløp

I løpet av befaringene på caseområdet så vi behovet for å forstå hvordan området oppleves. For å gjengi følelsen av romforløpet, og hvordan det er å bevege seg gjennom caseområdet, har vi laget romforløpanalyser i to akser, vist på figur 4.20.

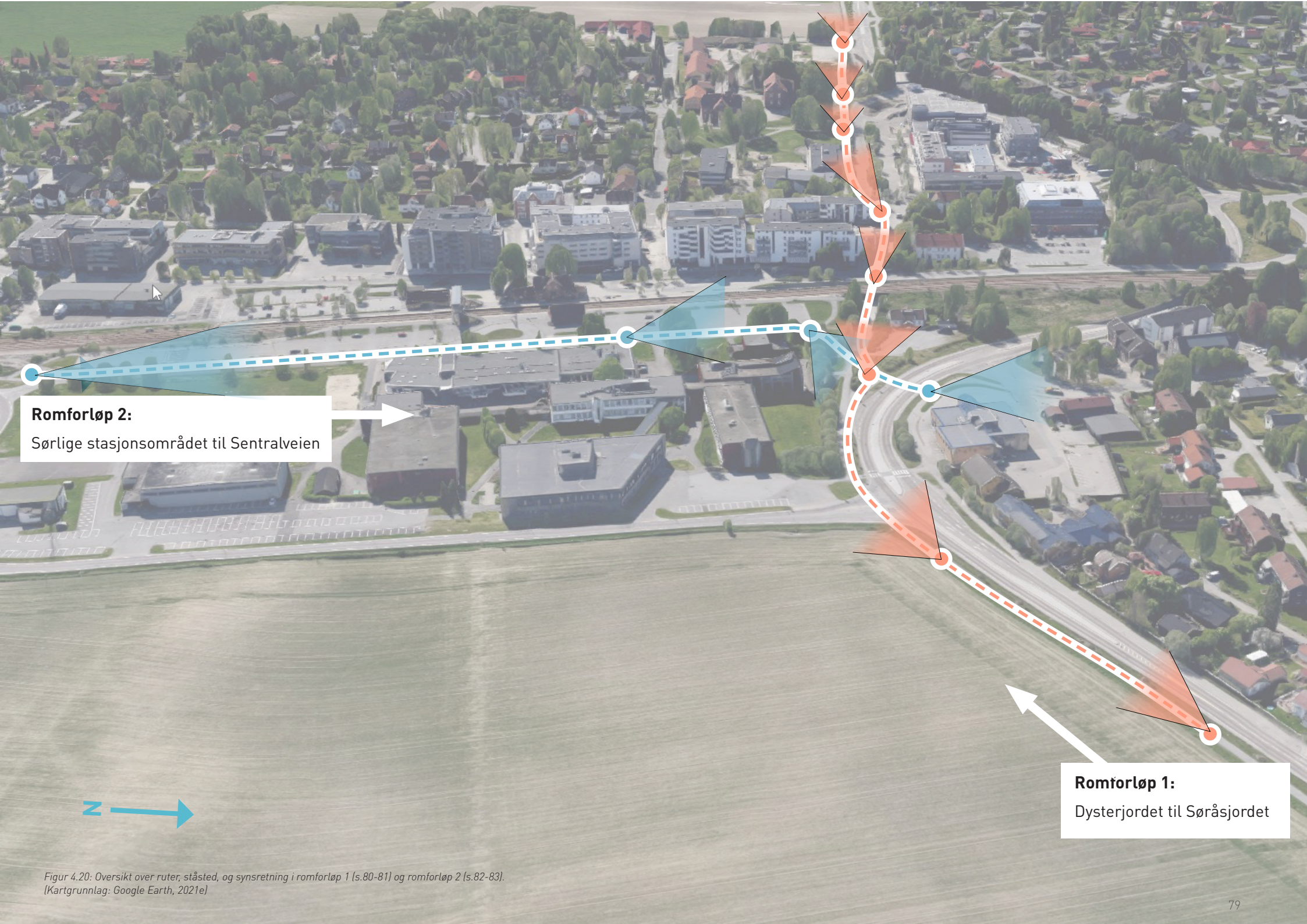
Romforløpsanalysen er inspirert av den britiske arkitekten og forfatteren Gordon Cullens teknikk "serial vision" fra hans bok "Townscape", fra 1961. Teknikken ble brukt som en metode å beskrive hvordan man ville oppleve et område mens man beveger seg gjennom det i et jevnt tempo.

Det kan forklares som de visuelle bildene tatt av en observatør når man går fra et sted til et annet i et område. Sett fra observatørens perspektiv vil det vanligvis være likheter av delområdet som gir observatøren sikkerhet om at han fortsatt er i samme område.

Ideene og signaturtegningsstil har senere påvirket flere generasjoner av landskapsarkitekter, arkitekter, urban-designere, illustratører m.m.

Romforløp gjennom Ås sentrum

De to romforløpene på side 80-83 beskriver opplevelsesmessig rekkefølgen av synspunkter, der hver tegning gir et snev av den neste. En pil i hvert bilde markerer standpunktet til det neste bildet, og romdannende elementer er gitt en mørk farge. Vi har brukt teknikken til å dokumentere opplevelser ved en spasertur gjennom områdene.

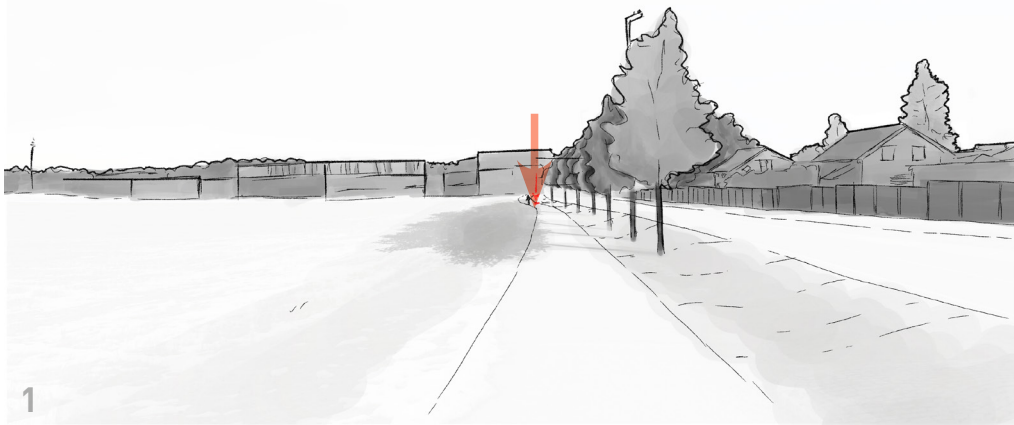


Romforløp 2:
Sørlige stasjonsområdet til Sentralveien

Romforløp 1:
Dysterjordet til Søråsjordet

Figur 4.20: Oversikt over ruter, ståsted, og synsretning i romforløp 1 (s.80-81) og romforløp 2 (s.82-83).
(Kartgrunnlag: Google Earth, 2021e)

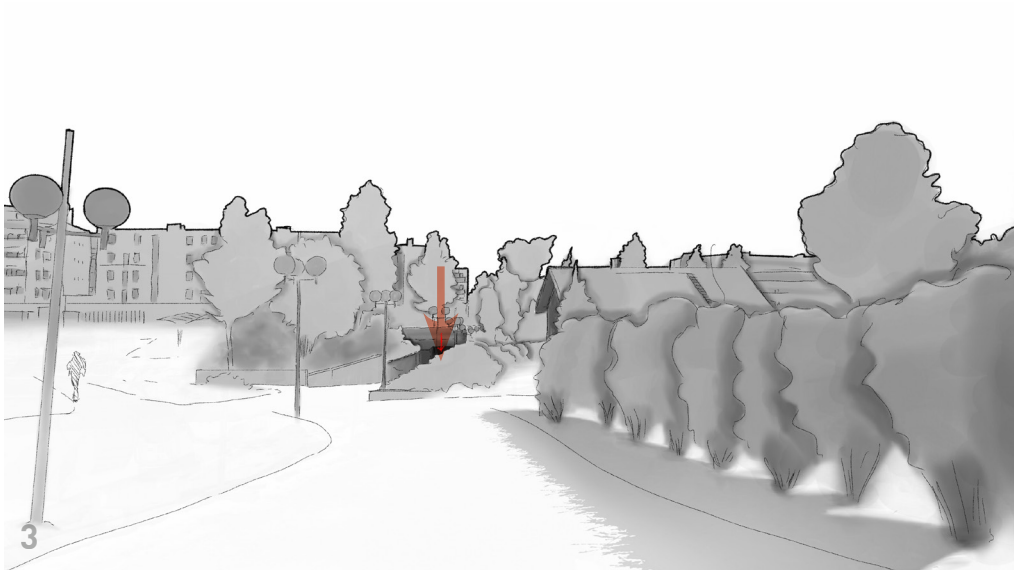
Romforløp 1 - fra Dysterjordet til Søråsjordet



Tydlig eksempel på et rom som er åpent på ene siden og lukket/rammet inn fra den andre. Trekket danner spenning og harmoni mellom orden og irregularitet.



Åpent rom med en kurvende gangvei som leder innover, samtidig som vi tilsynelatende møter en vegg foran oss.



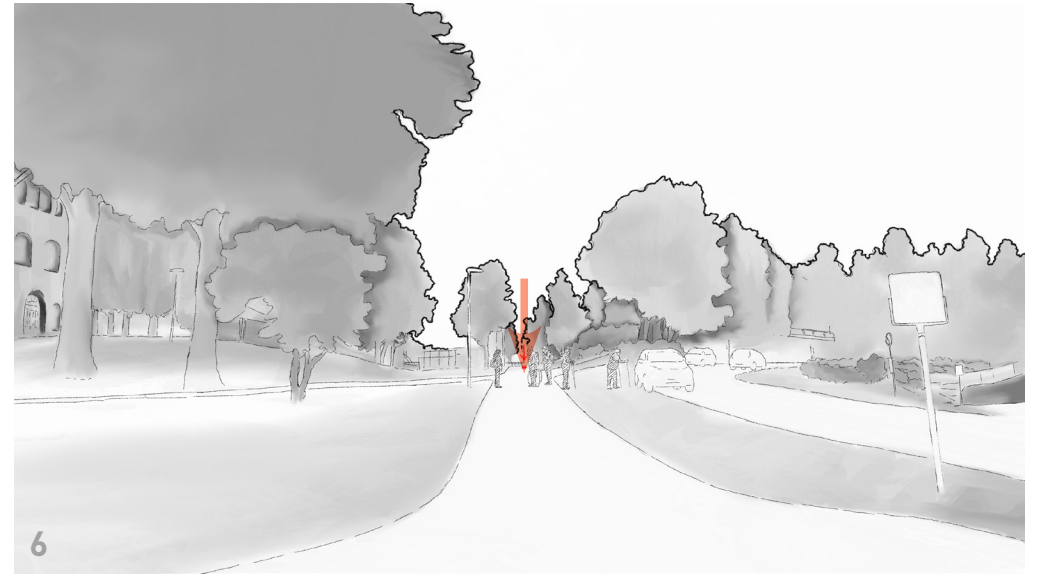
Vegetasjon i forgrunnen menneskelig skala, og rammer tydelig inn til høyre, og vi ser videre et hint av innsmalning av rommet til et mørkt område.



Smalt rom som er lukket i alle retninger med unntak av fremover og bakover. Opplevs trangt, og bygger forventning og fokus til det som kommer.



Relativt inrammet og kaotisk rom som er vanskelig å orientere seg i.



Åpent rom med sans av retning. Store trær og små forhøyninger danner spenning i landskapet.

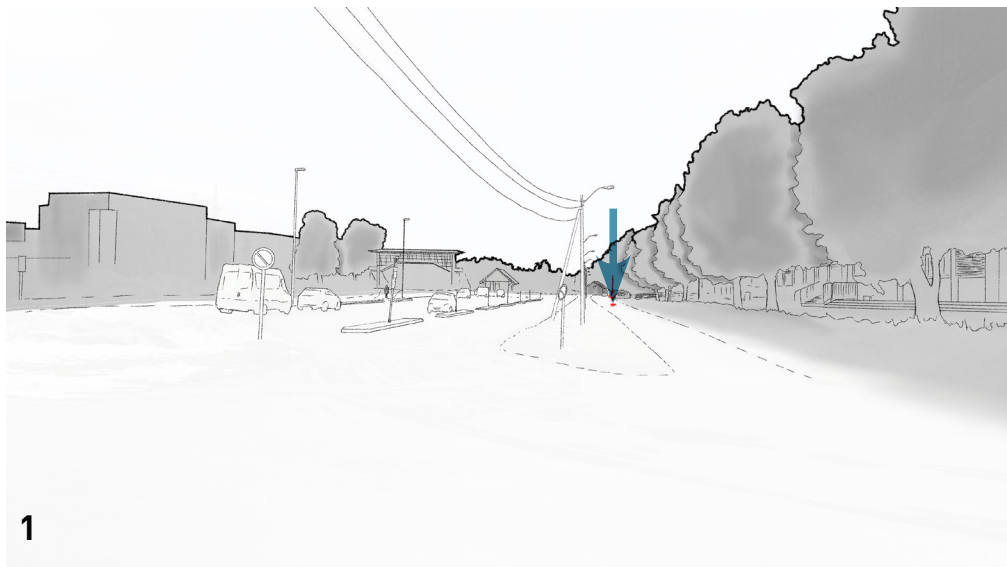


Oppeles behagelig, med tydelig og høy myk vegetasjon på ene siden, og rette linjer som leder fremover i en kurvende gangvei.

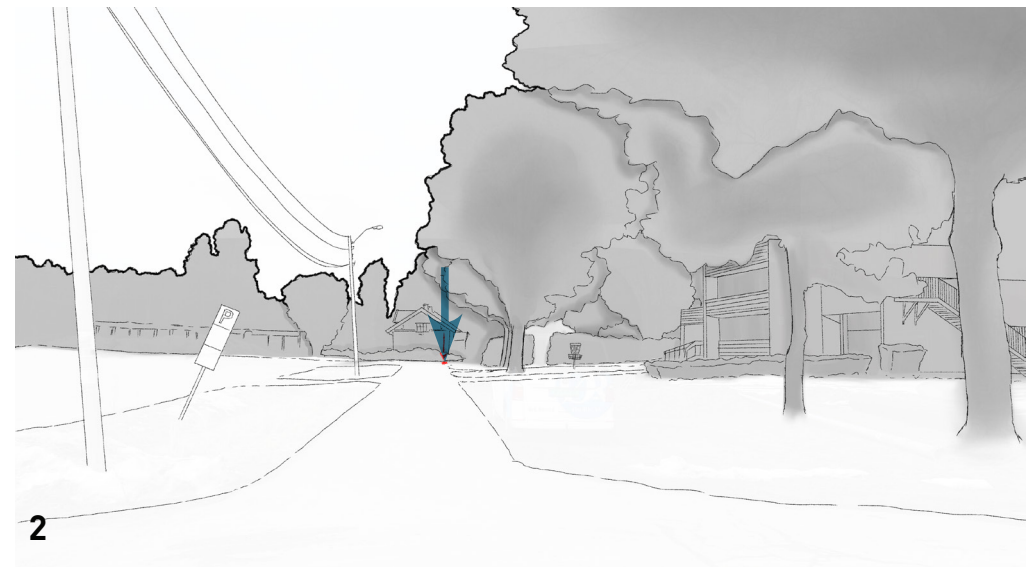


Nærmest et speilbilde av panel 1, og med en tydelig lang gangvei som sporadisk blir åpen på begge sider.

Romforløp 2 - fra stasjonsområdet til Sentralveien



Åpent rom som oppleves avlangt, tomt, kjedelig og monotont, men som også er rammet inn med vegetasjon fra ene siden.



Rommet føles mer nyansert, og våkner til liv jo lenger man ferdes langs gang- og sykkelveien. Ser tydelig antydning til romendring foran.



Et tettere rom med utsyn til flere rom inndelt av vegetasjon i forskjellige sjikt. Opplevs kaotisk, med overveldende og utydelig valgmuligheter.



Man møter tilsynelatende en vegg, i et rom der tynne, vertikale stolper er effektfulle. Trafikklysene lager rammer, og leder framover i dette ellers åpne rommet.

Hvordan vi bruker dette videre

Caseområdet har potensiale og definitivt flere kvaliteter ifm. romforløpet. Dette ønsker vi å bevare samtidig som vi erkjenner uryddigheten og til dels mangelen på spenning. Området har i utgangspunktet et varierende og spennende romforløp.

For mye orden og regelmessighet kan suge livet ut av et sted. Til tider oppleves noen av strekningene som monotone eller for kaotiske. Slike strekk vil forstyrre ferden i et ellers godt bymiljø gjennom psykologisk og fysisk sans.

Essensen av befaringer og erfaringer

Tre-sekunders analyser

Som en del av mulighetsstudie har vi laget visuelle analyser (figur 4.21 og 4.22) som viser dagens situasjon. Med utgangspunkt i disse har vi sett mangler og svakheter, men også sammenhenger og styrker.

Ut ifra disse har vi laget skisser som forenkler og forsterker dagens situasjon. Denne prosessen skjer i spenningspunktet mellom nøktern planlegging og uhemmet kreativitet.

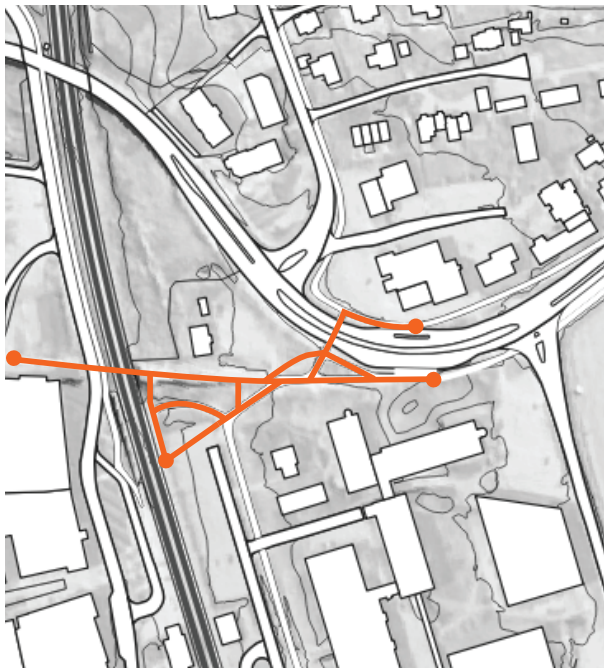
Målet er å finne det uventede, og å tørre å strekke fantasien.

Landskapsarkitekten står i fare for å bli demotivert når eksisterende planer og reguleringer tilsynelatende har lagt han i lenker. I tidligere prosjekter har vi forsøkt å arbeide etter prinsippet om at det alltid er bedre å skalere ned en storslagen idé, enn å prøve å "blåse opp" en tilbakeholden idé.

Vi har erfart at man da enklere kan holde fast ved det vesentlige, når prosjektet til slutt må tilpasses kostnadsrammer og planlover.

Bevegelse mellom buss, tog og Ås sentrum

I dag



Fremtidig situasjon



Figur 4.21: Dagens og fremtidig situasjon for bevegelse i området

Verdivurdering av offentlig tilgjengelig grønnstruktur




I dag



Fremtidig situasjon



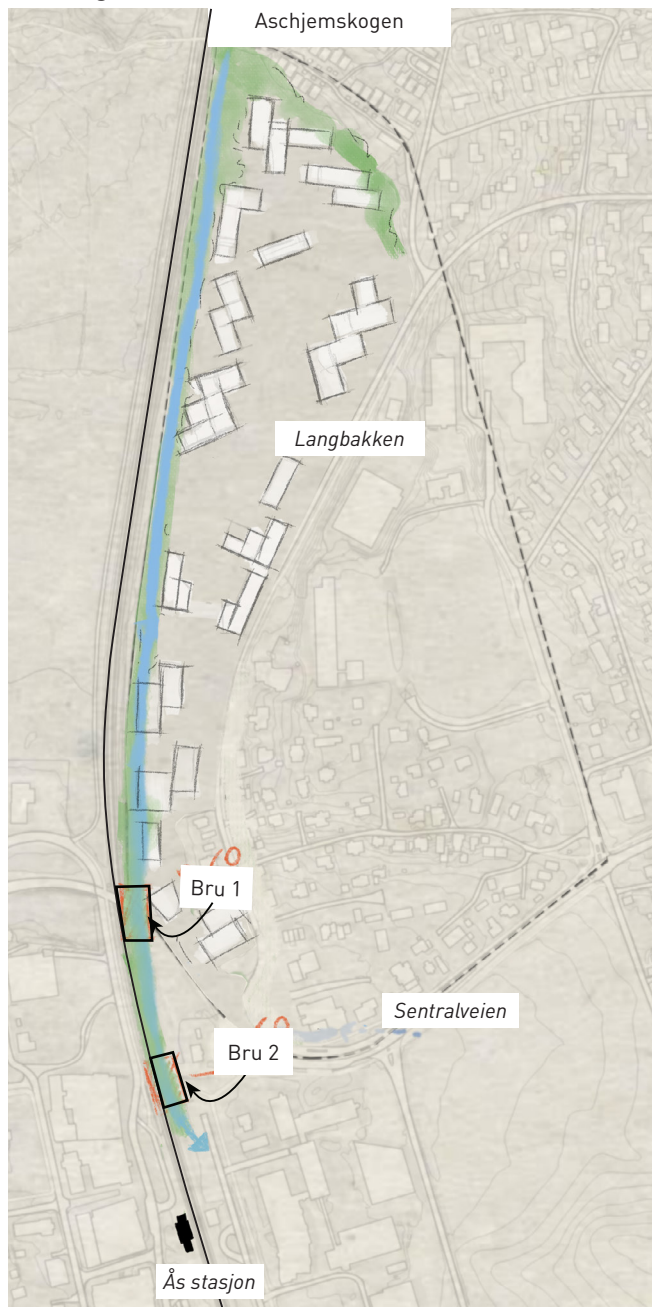
Tegnforklaring

-  Stor verdi for rekreasjon, bruk og opphold
-  Lav nytteverdi og/eller estetisk verdi, ikke særlig egnet for opphold
-  Gjerde langs jernbanen

Figur 4.22: Dagens og fremtidig situasjon for grønnstruktur

Forslag for Delområde 1 - Bekkeåpning i Langbakken næringsområde

Forslag 1A



Kjernen i forslag 1A (figur 4.23) er å omgå barrierene i landskapet ved å lede bekken og tilhørende grøntdrag over Sentralveien på brukonstruksjoner. Inspirert av viltoverganger, er målet å skape en blågrønn struktur som er fullstendig sammenhengende, uten å deles i to av veien og omkringliggende byrom.

Denne løsningen legger opp til en tursti som følger bekken hele veien, og kobles til friluftslivområdene Aschjemskogen og Åsmåsan øverst i nord. Turstien kan følge bekken videre og ut av delområdet.

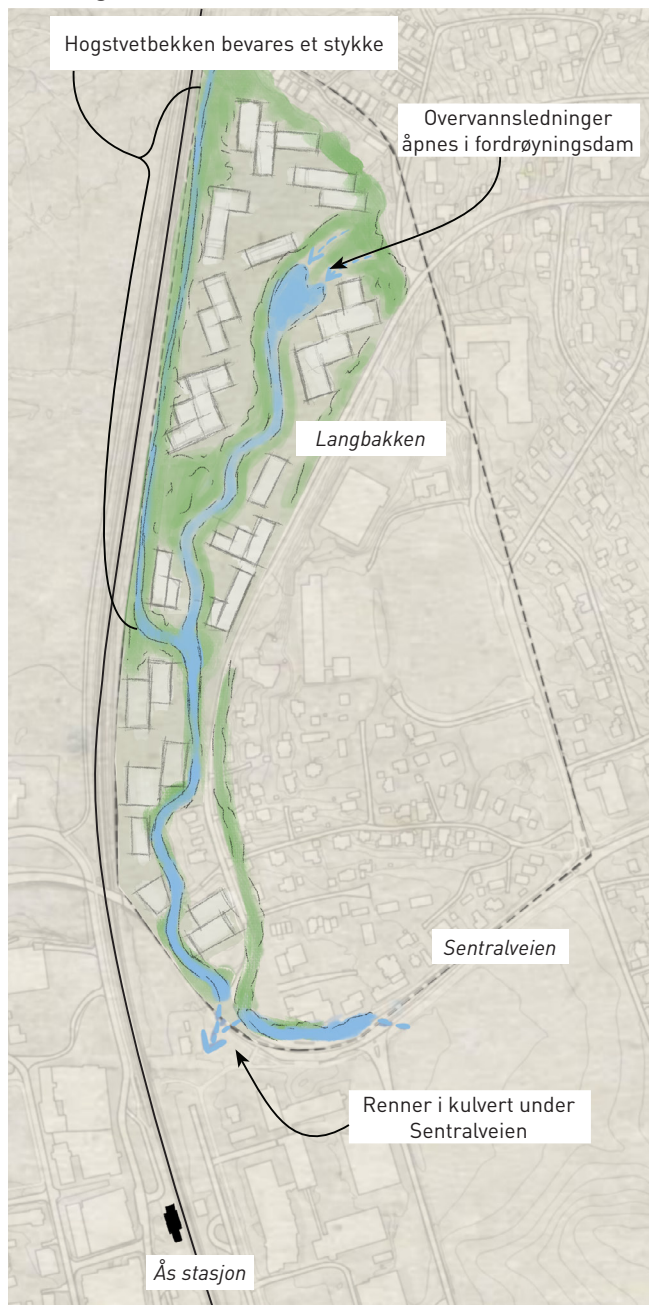
Fordeler

- + Den eksisterende naturen langs Hogstvetbekken kan bevares i større grad.
- + Forslaget følger i større grad sentrumsplanens regulerede areal for grønnstruktur, enn forslag 1B (neste side).
- + Bekkeåpningen unngår å ta arealer fra regulerede boligområder.
- + Bruene gir mulighet for trygg kryssing av Sentralveien for dyreliv.

Ulemper

- Bekken vil ligge kloss på jernbanen, et område som ikke er godt egnet for ferdsel eller opphold pga. jernbaneinfrastruktur og støy.
- Bekken vender seg bort, og blir ikke integrert i verken boligfelt eller sentrumskjernen.
- Bekkeløpet blir strakt, og har lavt potensiale for varierte romforløp.
- Den eksisterende naturen rundt bekken vil påvirkes av inngrep som gjør bekken tilgjengelig og attraktivt (f.eks. tursti og skjerming for jernbane).
- Bruene vil bli store, dyre og permanente konstruksjoner i forbudssonen til jernbanen.
- Kulverten til Sentralveien under bru 1 fungerer som en resonansboks som forsterker trafikkstøyen, og gjør det lite attraktivt å oppholde seg i nærheten.
- Det er tvilsomt at behovet for en viltbru er til stede, da området er allerede urbanisert.

Forslag 1B



Figur 4.24

Det andre forslaget for delområdet Langbakken (figur 4.24) tar utgangspunkt i at boligområdet i nord har et sentralt område med fordrøyningsdammer og en vannvei som kobler seg på Hogstvetbekken. Det lokale overvannssystemet mottar i tillegg overvann fra åpne overvannsledninger.

Den åpne Hogstvetbekken bevarer i sitt opprinnelige løp en stund, før den trekkes innover mot Langbakken, og kobles på LOD-anlegget i boligområdet. Bekken slynger seg videre sørover og integreres med torgområdet.

Denne løsningen legger opp til at bekken blir synlig og tilgjengelig for menneskene som oppholder seg i sentrum. Det fører bl.a. til at bekken må krysse fylkesvegen under bakken i kulvert.

Fordeler

- + Boligfeltet får en blågrønn nerve, samtidig som vi bevarer bekkens økosystem i et strekk på 500 meter.
- + Overvann fra samleledninger blir oppsamlet, bremset og renset i boligområdet før det når Hogstvetbekken.
- + Hogstvetbekken får en naturlig utforming som slynger seg sørover, og gir potensiale for variasjon og tydelige romforløp imellom bygningene.
- + Hogstvetbekken trekkes mot sentrums- og torgområdet, hvor den enda tydeligere blir midtpunktet i sentrumsutviklingen.
- + Overvann fra samleledningene blir oppsamlet, bremset og renset før det når Hogstvetbekken.

Ulemper

- En naturlig utforming av kunstig bekk/sideelv i boligområdet kan være utfordrende å kombinere med krav til utnyttelsesgrad.
- En naturlig utforming av bekken gjennom sentrums- og torgområdet kan være utfordrende å kombinere med krav til utnyttelsesgrad.
- Forslaget fordrer at sentrumsplanen revideres i enda større grad enn forslag 1A.
- Bekken blir ikke fullstendig gjenåpnet så lenge bekken må krysse i kulvert.
- Forslaget dekker alle tomtene i den nye sentrumsplanen, og gjør det utfordrende å realisere prosjektet med færrest mulig byggetrinn.

Forslag for delområde 2 – Bekkeåpning ved Sentralveien og knutepunktet

Forslag 2A



Figur 4.25

Forslag 2A (figur 4.25) ser for seg at gjenåpningen av Hogstvetbekken skjer i forbindelse med sansehagen og regnbedet som er planlagt på Ås VGS sin tomt.

Langs Sentralveien og Dysterjordet kan samleledninger for overvannsnettets åpnes, slik at overvannet kan bidra til en blågrønn struktur nedover mot knutepunktet.

Dette forslaget legger opp til en bioswale på nordsiden av veien, og må derfor ligge innenfor området som er regulert til boligbebyggelse.

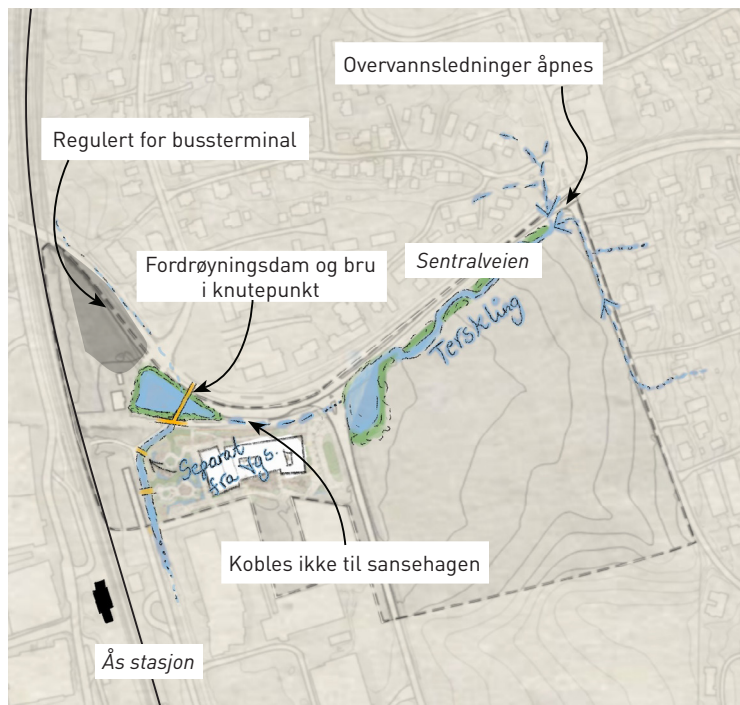
Fordeler

- + Overvann fra samleledninger blir oppsamlet, bremsset og renses i boligområdet før det når Hogstvetbekken.
- + Sansehagen, som er planlagt som regnbed, kan bli et permanent vannspeil.
- + Bekkeåpningen kan koordineres med eksisterende planer på Ås VGS sin tomt.
- + Mer sammenhengende blågrønn forbindelse fra øst mot vest (fra stasjonsområdet og opp langs Sentralveien).
- + Sansehagen som en kombinert arena, som er felles for VGS-elever og den øvrige befolkningen, kan gi bedre kontakt mellom ulike befolkningsgrupper.
- + Bioswale/vegetert grøft langs Sentralveien kan bli bindevevet mellom veien og boligenes fasader.

Ulemper

- Sentrum blir ikke tilført flere møteplasser enn sansehagen, som i utgangspunktet er forbeholdt elever ved skolen.
- Planene for opprustning av Ås VGS er allerede tegnet opp, og byggestart for sansehagen er nærliggende.
- Forslaget krever samarbeid på tvers av Ås kommune og Viken fylkeskommune. Det vil kunne være urimelig å legge bekken inn på deres tomt når det er mulig å holde det adskilt. Vi tror skolen vil ha et godt grunnlag for å fremme innsigelse mot disse planene.
- Bioswale krever noe areal fra området som er regulert til boliger.

Forslag 2B



Figur 4.26

Forslag 2B (figur 4.26) legger opp til at Hogstvetbekken holdes separert fra planene om sansehage på Ås VGS.

Ved knutepunktet kan det etableres en fordrøyningsdam, som kan bli en møteplass med rekreasjonsmuligheter, og et krysningsspunkt hvor man har kontakt med vannet på alle kanter.

Forslaget viser også muligheten for å åpne samleledningene som i forslag 1, men hvor bekken/bioswalen blir lagt til Dysterjordet med en rensedam (ikke i målestokk).

Fordeler

- + En naturlikt utformet bekk med kantvegetasjon langs Dysterjordet kan skape en fin overgang mellom vei og dyrka mark.
- + Ved å planlegge en bekkeåpning og overvannshåndtering adskilt fra Ås VGS sin tomt forenkler man gjennomføringen.
- + Fordrøyningsdammen i knutepunktet byr på stor opplevelsesverdi, med mulighet for å ferdes over vannet.
- + Forslaget åpner Hogstvetbekken så nær Sentralveien som mulig.

Ulemper

- Det vil være mye som skjer i knutepunktet. Arealet er kanskje ikke tilstrekkelig for å kombinere:
 - Et funksjonelt og oversiktlig krysningsspunkt for et stort mangfold av ferdselsretninger.
 - En møteplass med romdannelser og skjerming fra vei og annen ferdsel.
 - Et stort og åpent vannspeil.
- En bioswale på Dysterjordet kan legge beslag på dyrka mark, noe som vil kunne være vanskelig å få gjennomslag for så lenge det ikke er strengt nødvendig, og det finnes alternativt areal.
- En rensedam på Dysterjordet bryter også med jordvernsidealet, selv om det kan utformes med omhu for å levere økosystemtjenester i samspill med livet på jordet.
- Dammen og brua i knutepunktet vil være kostbar og komplisert å bygge.

Forslag for delområde 3 – Bekkeåpning mellom Ås VGS og Ås Stasjon

Forslag 3A



Forslag 3A (figur 4.27) legger opp til at bekken åpnes i en fordrøyningsdam helt nord i området, som en slags utvidelse av sansehagen som tilhører Ås VGS.

Videre tenker vi å flate ut det bratte terrenget rundt undergangen nord for stasjonen for å skape bedre overblikk for de som forserer det travle krysset. Dette grepet vil også tydeliggjøre forbindelsen mellom øst- og vestsiden av jernbanen visuelt.

Forslaget viser hvordan bekkeåpningen kan avsluttes sør i prosjektområdet hvis bekkeåpningen gjøres trinnvis. Såpass langt vekk fra knutepunktet er det mange mulige løsninger, men disse vil i mindre grad påvirke valgene vi gjør under prosjektering av det sentrale området.

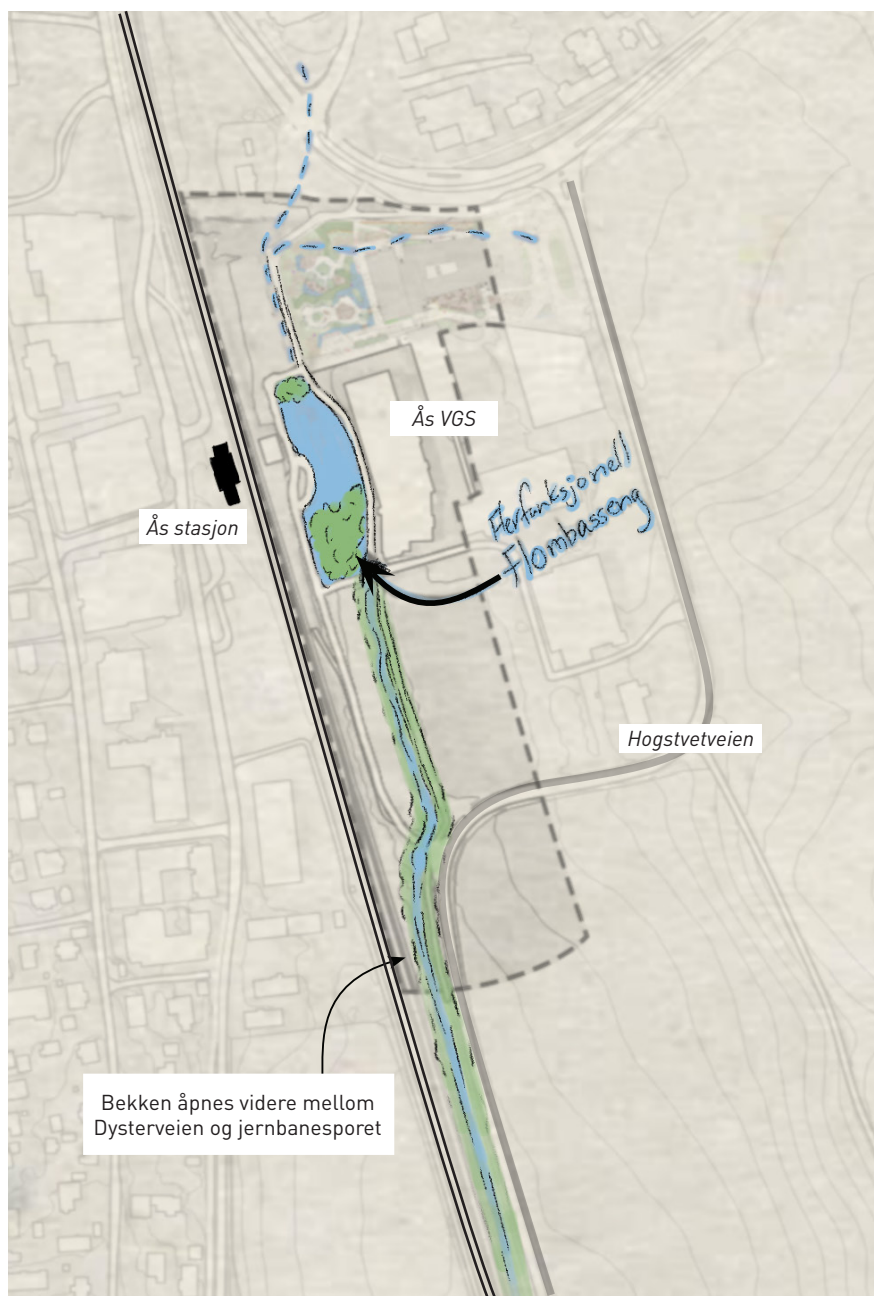
Fordeler

- + Dammen kan skape en møteplass med kapasitet til Ås' øvrige befolkning.
- + Ligger sentralt og blir til bruk for ulike deler av befolkningen.
- + Nær undergangens-løsningen, og bidrar til å koble øst og vest av sentrum sterkere.

Ulemper

- I utgangspunktet et rett og vertikalt prosjektområde med lite variasjon i romforløpet
- Buffersonen til Bane NOR dekker hele parkeringsplassen, og dammen vil være en permanent konstruksjon som i utgangspunktet ikke er tillatt.
- Den nye G/S-veien langs bekken ligger stort sett innenfor VGS sin tomt.
- Færre parkeringsplasser kan være en ulempe for noen.
- Må kanskje avbøtes med P-hus, eller så må man nøye seg med færre P-plasser for å få prosjektet gjennomført. Allikevel er det mulig å beholde mestparten av P-plassene (da særlig sør for stasjonsbygget), og sikre god tilgang til stasjonsområdet med bil.

Forslag 3B



Figur 4.28

I forslag 3B (figur 4.28) har vi sett på muligheten for å åpne bekken i forbindelse med et flombasseng, anlagt sentralt i stasjonsområdet. Anlegget vil være robust, og dekker store deler av nedbørsfeltet siden et høyt antall samleledninger møtes i kopleingspunktet nord for flombassenget.

Bekken kan renne gjennom flombassenget, eller åpnes i etterkant. Flombassenget vil uansett være tørrlagt det meste av tiden, og kan tenkes å bli brukt som skatepark, utendørs treningsstudio eller kobles til frisbeegolf-banen som finnes på Ås VGS.

Forslaget viser muligheten for å åpne bekken videre sørover, utenfor prosjektområdet. Våre analyser tilsier at det er mest gunstig å åpne bekken vest for Hogstvetveien i stedet for å beslaglegge verdifull matjord på Dysterjordet.

Fordeler

- + Flombassenget kan dimensjoneres for å magasinere vann fra nedbørsfeltet ved en 200-årsflom.
- + Flombassenget kan kobles til den planlagte flomveien på VGS sin tomt.
- + Flombassenget kan skape spennende visuelle opplevelser med kontrast mellom rennende vann, vegetasjon og store, harde flater.
- + Tydelig stort område med muligheter for tilgrensende rekreasjonsområder - eks. skatepark, frisbee-golf.

Ulemper

- Et flombasseng vil ikke tilføre like mange økosystemtjenester som naturbaserte løsninger.
- Hvis bekken skal renne gjennom et dypt basseng, vil bekkeløpet måtte ligge svært dypt nedstrøms. Alternativt kan bekken renne rundt flombassenget, og flomme over i bassenget.
- Tomtekonflikt ifm. 30 meter beltet til BaneNOR.
- Bekken åpnes lengre unna knutepunktet i nord.

Vurdering av alle forslagene

Fremgangsmåte for vurdering

Da vi diskuterte og vurderte forslagene, brukte vi noen vurderingskriterier for å argumentere for hvilke grep fra løsningene som vi ville ta med videre i prosjekteringen.

- Hvilke økosystemtjenester tilbyr løsningene?
- Hvor tilgjengelig og synlig vil vannet bli for mennesker?
- Hvordan forholder løsningen seg til det eksisterende overvannsnettet?
- Hvordan tilrettelegger forslaget for rensing av vann?

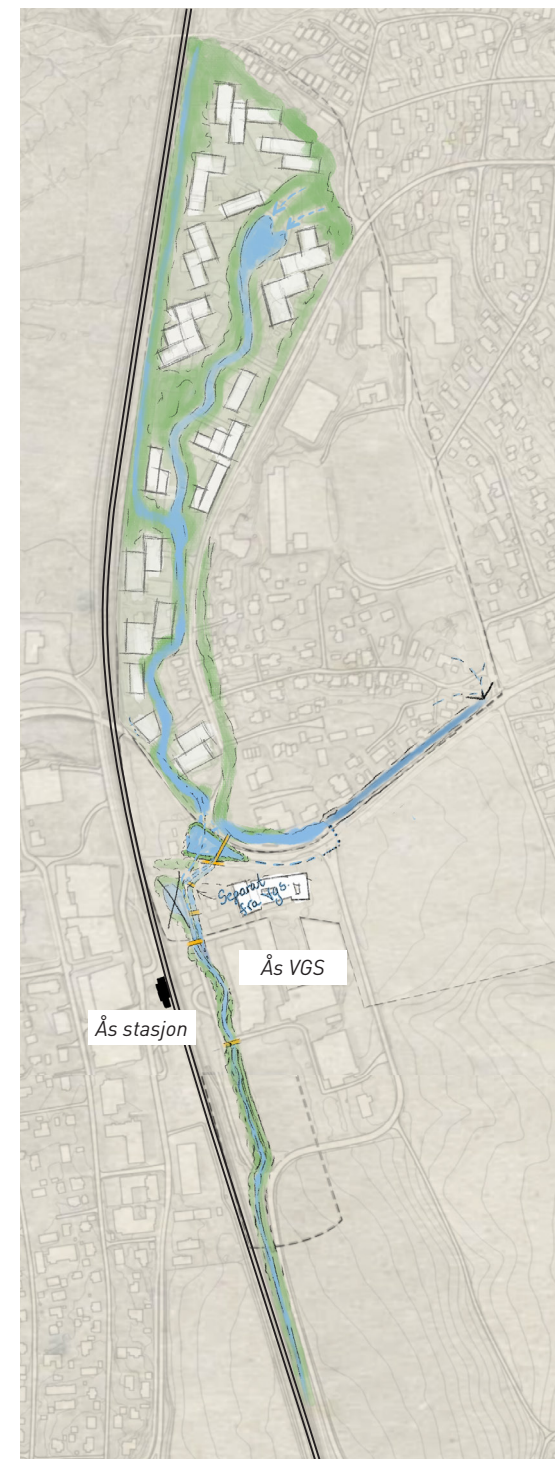
Etter å ha valgt forslagene, sammenstilte vi de i et kart (figur 4.29) som var utgangspunktet for videre prosjektering.

Hva vi tar med

I Langbakken valgte vi forslag 1B som utgangspunkt, fordi det totalt sett tilbyr flest økosystemtjenester, og det gjør vannet langt mer synlig og tilgjengelig for mennesker. At bekkeløpet blir mer naturligt, og at det opprettes fordrøyningsdammer bidrar også mer til rensing av vann.

I Sentrum valgte vi deler av begge forslagene. Å anlegge en bioswale i front av boligområdet bidrar til at disse husene kan henvende seg mot veggen og Dysterjordet. Fordrøyningsdammen i knutepunktet holdt vi fast ved, på grunn av sitt potensiale til å bli et ikonisk anlegg som ligger i kjernen av der folk ferdes. Vi valgte også å ikke knytte bekkeåpningen til sansehagen, da totalvurderingen var at det ikke har noen opplagt verdi.

I delområde 3 har vi ikke valgt et konkret forslag, men tar utgangspunkt i forslag 3A. Vi tar ikke med fordrøyningsdammen på stasjonsområdet, men legger opp til at bekken skal renne videre sør for prosjektområdet.



Figur 4.29

Hvordan oppnår det endelige forslaget målene?

1. Gjenåpne Hogstvetbekken i størst mulig grad i Ås sentrum øst.

Forslaget viser at Hogstvetbekken blir åpnet i svært stor grad, med unntak av kulverten under Sentralveien. Selv om kulverten kunne blitt unngått ved å anlegge ei bru over veien, som i forslag 1A, veide det ikke opp for fordelene ved å trekke bekken inn i sentrum. Det virket i tillegg som et kostbart og urealistisk stort inngrep.

2. Skape en sentrumskjerne med et stort innhold av økosystemtjenester.

Forslaget i seg selv er for overordnet til å garantere at økosystemtjenester blir levert til sentrumskjernen. Forslaget har uansett gode betingelser for å oppnå målet, når den blågrønne strukturen legges gjennom det mest sentrale og trafikerte området.

3. Transformere østsiden av jernbanen til et flerfunksjonelt blå-grøntdrag som binder sammen naturområdene nord og sør for sentrum.

Forslaget viser et svært sammenhengende blå-grøntdrag som strekker seg fra Aschjemskogen i nord til Dysterjordet i sør. Den foreslåtte blågrønne strukturen har gode forutsetninger for å tilføre området flerfunksjonelle verdier, f.eks:

- Økologiske funksjoner:
 - Habitat for dyrelivet i naturligt bekkeløp.
 - Kantvegetasjon som hjelper pollinatorer og binder CO₂.
- Sosiale funksjoner:
 - Attraktivt turstinnettverk langs bekken.
 - Bekk og dammer som skaper stedstilhørighet.
 - Kognitiv utvikling gjennom lek og læring om økologi i tilknytning til vann og vegetasjon.
- Tekniske funksjoner:
 - Rensing og fordrøyning av overvann i dammer og terskler.
 - Bekkeløp som er dimensjonert for 200-årsflom.

4. Lage en vannplan som benytter overvannet som en ressurs, bedrer vannkvaliteten i Hogstvetbekken, og flomsikrer Ås sentrum mot en 200-årsflom.

Forslaget viser antydninger til en vannplan, og bygger opp under målene på flere måter. Ved å åpne overvannsledninger i bioswale og en kunstig bekk utnyttes overvannet som en ressurs. Vannkvaliteten i Hogstvetbekken kan forbedres gjennom å fjerne veivann, og å rense vann i vannspeil og vegetasjon. Flomsikring kan skje gjennom at Hogstvetbekken blir en flomvei dimensjonert for 200-års flom med 50% påslag for klimaendringer.

Oppsummering av idéprosessen

Idéprosessen i dette kapitlet var viktig for å konkretisere hvordan vannet kan renne gjennom Ås sentrum, og berøre flest mulig mennesker. Gjennom arbeidet oppstod det nye ideer som måtte skisseres og vurderes opp mot oppgavens mål.

Opprinnelig kalte vi prosessen i dette kapitlet for et mulighetsstudie, men vi innser at det ville være feil å bruke det begrepet. Mulighetsstudier forstås gjerne som lange og omfattende prosesser som involverer mange fagdisipliner, og høy grad av medvirkning.

Som landskapsarkitekter er vi klar over at tverrfaglig samarbeid er det som løfter ethvert prosjekt. Innenfor rammene av masteroppgaven var vi allikevel nødt til å bestemme oss for et alternativ for å komme videre til prosjekteringen i neste kapittel.

Figur 5.1: Hogstvetbekken etter regnvær



KAPITTEL 5

PROSJEKTERING

Oppsummering av kapittel 5

Kapittel 5 viser den endelige prosjekteringen av caseområdet.

Først presenteres visjonen og konseptet for prosjekteringen.

Så presenterer vi prinsipper som ligger til grunn for utforming og vegetering av bekken og vannveiene i hele caseområdet.

På s. 106-107 viser vi de overordnede grepene vi gjør for caseområdet.

Caseområdet deles først i to deler: Sentrum og Langbakken.

Langbakken prosjekteres på overordnet nivå på side 107-111.

Resten av kapittelet viser prosjekteringen av Sentrum, som deles i tre felt. Hvert felt beskrives i detalj, med vekt på opplevelseskvaliteter, vannets rolle, og hvilke økosystemtjenester som tilføres og bevares.

Prosjekteringen av caseområdet avsluttes med en diskusjon av hvordan bekkeåpningen kan fortsette videre ut av caseområdet.



Visjon

Idèprosessen førte til et ønske om å gjenåpne bekken på østsiden av jernbanen langs hele caseområdet. En bekkeåpning av slikt omfang i dette relativt store området, vil uten tvil gi muligheter til å berike nye Ås sentrum øst.

Caseområdet er preget av utvikling og fremtidige planer, særlig nord for Sentralveien. Vår visjon er at denne utvikling skal skje med hensyn og omsorg til rommene mellom byggene. I uterommet er sollyset tegn til liv og utgjør den viktigste kvaliteten. Med planer om høy og tett bebyggelse både i bykjernen med næringsbygg og sentrumsformål, og leilighetsblokker i Langbakken må vi komme med løsninger som viser omsorg til mellomrommene.

I dette kapitlet tar vi for oss to delområder før vi runder av med veien videre fra caseområdet. Helt i nord ser vi på Langbakken boligområde, etterfulgt av hovedområdet for detaljering; Ås sentrum øst. I Langbakken setter vi søkelyset tydelig på bekken og mellomrommene.

I sentrum skal den gjenåpnede bekken tilføre en rekke kvaliteter og utformes med hensyn til flerfunksjonalitet. Å kunne se natur ut av vinduet reduserer stressnivået. Å oppholde seg i naturlige omgivelser forbedrer selvfølelsen, stryker kognitive evner og senker blodtrykket. Selv et enkelt bjørketre kan bidra til å redusere flomproblemer.

Løsningene tilbys av naturen og vår visjon er å løfte østsiden av jernbanen til å bli et sammenhengende blå-grøntdrag yrende med økosystemtjenester.

OVERORDNET VANNPLAN

Den sammensatte planen fra idéprosessen i forrige kapittel førte til utviklingen av et helhetlig system for hvordan overvannet håndteres i prosjektområdet, vist på figur 5.3. Dette la grunnlaget for videre prosjektering. På side 121 viser vi en egen vannplan for delområde 2, som beskriver systemet i mer detalj.

Planen skiller grovt sett mellom 3 typer vann:

Bekkens vann (blått)

Hogstvetbekken er til slutt resipienten for alt tilført vann i prosjektområdet. Tilsig fra myr og grunnvann vises ikke i planen.

Tilført overvann (blått)

På to punkter i området åpnes overvannsledninger på strategiske punkter. Vi betegner disse som samleledninger, siden vannet her er samlet opp fra mindre ledninger som dekker større arealer. Vannet fra disse punktene tilføres Hogstvetbekken hver for seg, som fører til at vannføring øker mer markant .

Veivann (lilla)

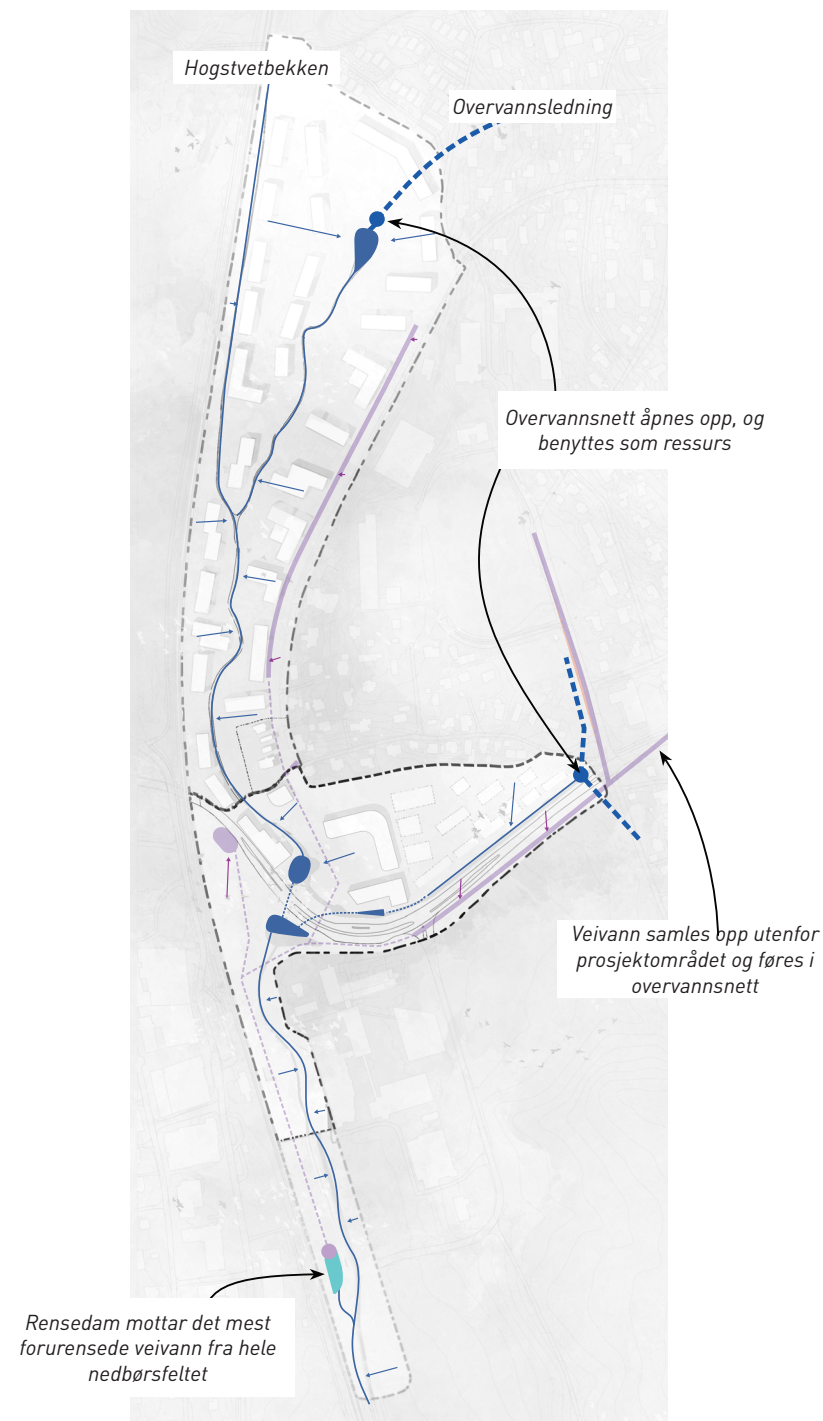
Alt vann som renner fra Sentralveien og Langbakken defineres som veivann i denne planen, og regnes som så forurenset at det må renses før det tilføres Hogstvetbekken.

Prinsippet om separering av veivann bør også benyttes langs veiene i hele nedbørsfeltet utenfor prosjektområdet. Slik reduserer man i første rekke mengden forurenset vann som havner i Hogstvetbekken og andre åpne vannveier.

En rensepark e.l. kan anlegges sør for sentrum. Dette tas opp på s.140-141.

Planens forutsetning for å lykkes

Vannplanen er ikke en fullstendig isolert plan, siden den knyttes opp mot tiltak som blir gjort utenfor prosjektområdet. Det er særlig åpningen av overvannsnett som gjør systemet sårbart for endringer i resten av nedbørsfeltet. Ett scenario er at overvannet i økende grad infiltreres og fordrøyes lokalt i sentralområdet, som kan føre til at f.eks. bioswalen blir overdimensjonert om 20 år da den mottar mindre vann fra samleledningene. Planen vil da, som alle andre planer, være gjenstand for revisjon når behovet melder seg.



Figur 5.3: Overordnet vannplan

Konsept

FOTEN I DØRA

Når Ås kommune skal bosette mange mennesker på et lite område, oppstår det en konflikt mellom to mektige krefter.

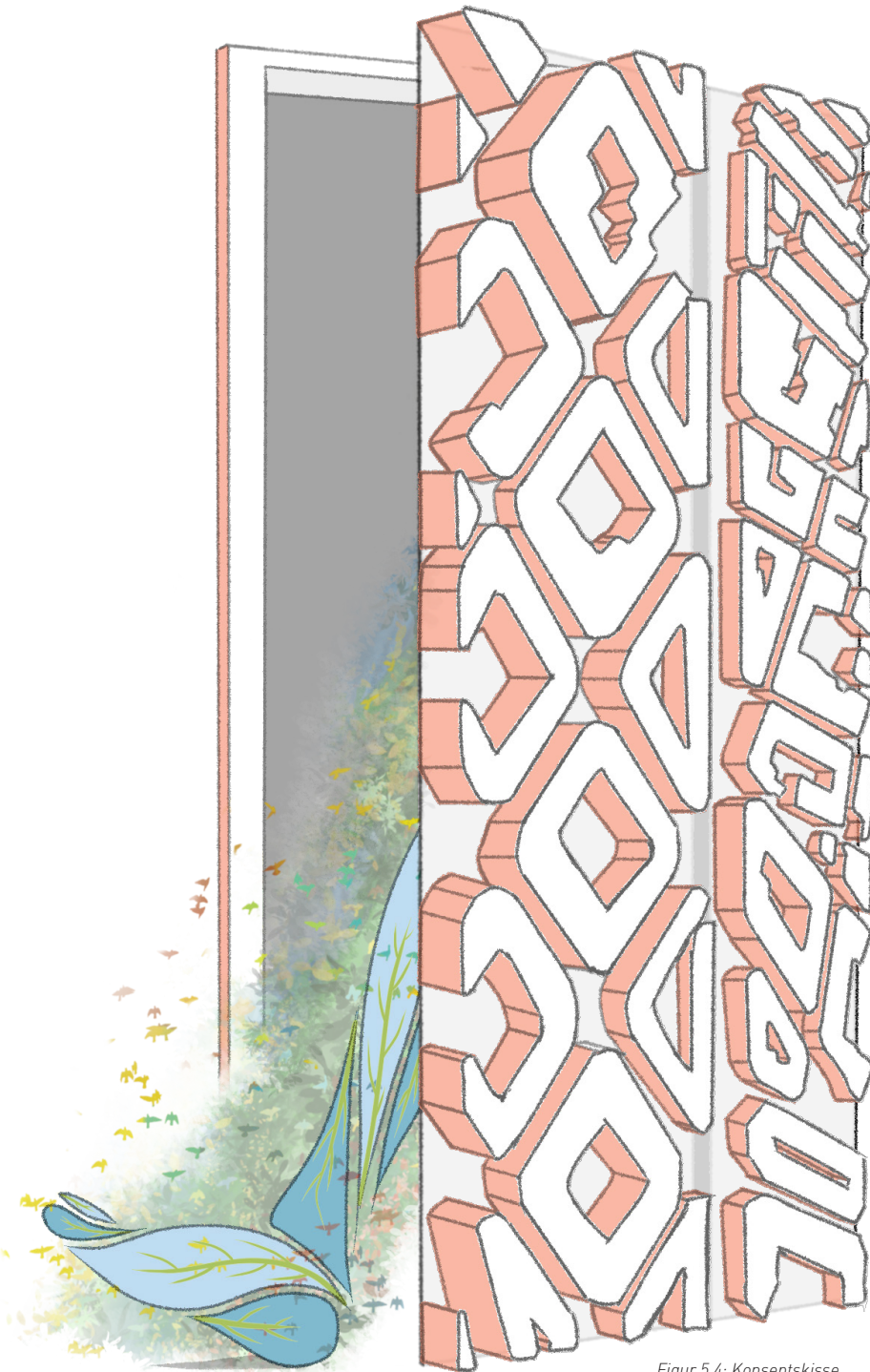
På den ene siden står fortettingen, på den andre står naturen. «Foten i døra» betyr at døren holder på å lukke seg; spillerommet blir mindre jo senere man venter med å planlegge bekkeåpningen.

Vårt konsept skal være en beskjed om at en gjennomført blågrønn akse gjennom sentrum må løftes høyere opp på agendaen. Konseptskissen (figur 5.4) viser at vårt prosjekt er foten i døra.

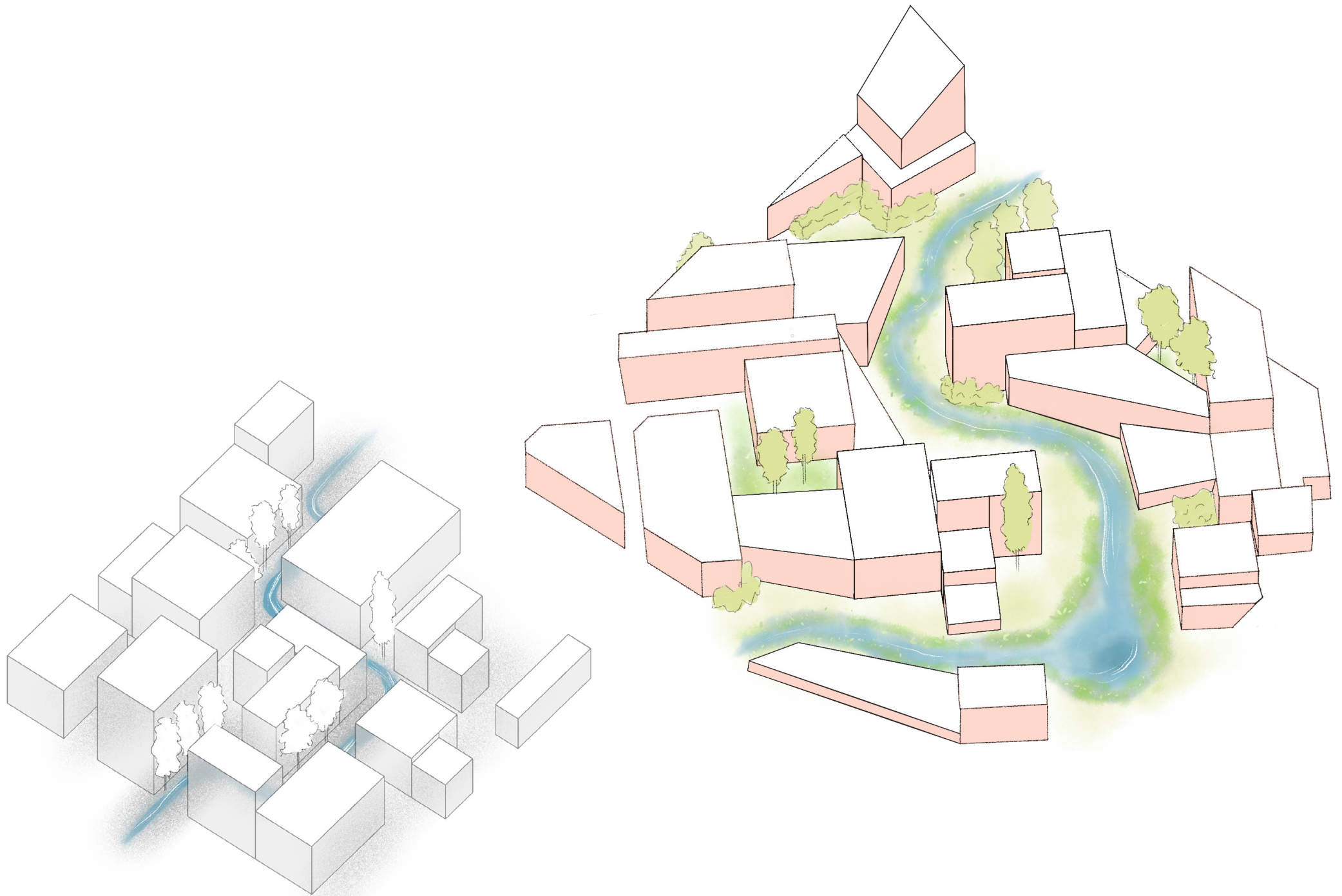
Hogstvetbekken skal derfor være premissgivende for hvordan man utformer området, og en helhetlig tankegang kan løfte kvaliteten på både bygninger og den blågrønne strukturen.

Konseptdiagrammer

Konseptdiagrammene på neste side (figur 5.5) viser hvordan blågrønne strukturer kan ende opp hvis bygninger og gatestruktur blir etablert i første rekke. Naturen må snirkle seg gjennom trange gater, og det vil være krevende å etablere gode rom mellom byggene. Hvis fortettingen derimot skjer i harmoni med bekkeåpningen, er resultatet er at naturen får den plassen den trenger. Samtidig kommuniserer bygningsstrukturen bedre med uteområdene.



Figur 5.4: Konseptskisse



Figur 5.5: Konseptdiagrammer

Prinsipper for utforming av vannveier

Her viser vi hvordan bioswale og bekk bør utformes, og hvilke elementer som må tilføres for å gi vannveien estetiske, økologiske verdier, og være robuste og trygge.

På grunn av detaljeringsgraden av oppgaven, er ikke den nøyaktige plasseringen av steiner og kulper satt i prosjekteringen.

Oppbygning av bekk

Oppbygningen av bekken skal legge til grunn Oslo kommunes prinsipper for gjenåpning av elver og bekker (Oslo kommune, 2015). Her oppgis det to viktige mål for gjenåpnede bekker og vannspeil:

- Naturlik utforming.
- Kontakt og utveksling av vann mellom grunnvann og bekk.

Naturlik utforming

Bekker kan i hovedsak utformes på to måter – naturlikt og kanalisert. En typisk naturlig bekkeåpning har myke linjer og slakere bredder som tar mer plass. En typisk kanalisert bekkeåpning finner man i urbane områder hvor det er høy konkurranse om arealet, og bekken må følge retningen til gater og bygninger. En kombinasjon av disse ytterpunktene er et vanlig kompromiss.

Naturlike bekkeløp med bred kantvegetasjon har høyest økologisk og estetisk verdi (ibid.), og vi etterstreber derfor dette i hele Hogstvetbekken så langt det lar seg gjøre.

Kontakt mellom grunnvann og bekk

Når bekken er i kontakt med grunnvannet, medfører dette store fordeler for dyrelivet i vannet. "Sonen med utveksling mellom bekk og grunnvann, kalt den *hyporeiske* sonen, har stor biologisk betydning som et skjul (refugium) for bunndyr og fisk". (ibid.).

Alternativet til at bekken har kontakt med grunnvann, er at bekken har kunstig bunntetting i form av ulike typer membraner, som leire- og syntetiske membraner. Dette kan være nødvendig når grunnvannsforholdene har endret seg fra naturtilstanden, f.eks. etter utskifting av masser, eller ved mindre infiltrasjon i bakken pga. konvensjonell overvannshåndtering. Membran blir derfor brukt for å hindre lekkasje av vannet ut i sprekker og porer i løsmassene.

Bunnsstrat i Hogstvetbekken

Stratene i bekken skal gjenspeile den geologiske historien til området, nevnt på s.54. Der hvor bekken kan ha kontakt med grunnvannet, skal bunnsstratet bestå av usorterte morenemasser, i størst mulig grad lik bunnsstratet lenger nedstrøms.

Det er uansett nødvendig med detaljerte grunnundersøkelser for å bedømme hvor kunstig bunntetting er nødvendig. Basert på analysene av løsmasser (s.54) i sentralområdet, vet vi at det er lavt grunnvannspotensiale etter at bekken renner vekk fra myra i Langbakken. Vi antar derfor at bekken må ha kunstig bunndekking sør for Sentralveien, særlig der den renner gjennom fyllmassene på stasjonsområdet.

Toppsstrat i Hogstvetbekken

Toppsstratet i bekken skal i hovedsak være avrundet morenemasse med fraksjon 8-500mm. Unntaket er i de kulpene hvor man anlegger gytegrus (s.101).

Erosjonssikring og vannhastighet

Siden fallet langs bekkens trasé er svært lav, tror vi ikke at Hogstvetbekken vil oppnå høy nok hastighet i vårt område til at den vil ha store erosjonskrefter. Vi har observert ganske sterk strøm i bekken etter en intens nedbørsperiode, men observasjonspunktet var der hvor bekken kommer ut av rør. Ettersom vann i rør har svært lav friksjon, og akselererer fortere enn i bekker, tror vi ikke at observasjonen var pålitelig.

Vi vil derfor være sparsommelige i bruken av energidrepende steiner, men tar høyde for at disse må benyttes etter behov. Bekken og kantvegetasjonen bør allikevel erosjonssikres langs kanten med stein, der bekken svinger.

Økologisk tilrettelegging

Hogstvetbekken skal tilrettelegges for at fisk kan svømme og gyte så langt oppstrøms som mulig. For å oppnå dette, har vi brukt prinsipper fra en rapport som legger frem konkrete tiltak som tilrettelegger for gyting i elver og bekker (Dønnum, 2001).

I Hogstvetbekken skal det anlegges kulper med gytegrus i bunnen jevnlig langs strekket. Gytegrusen må sikres og stabiliseres vha. store steiner og evt. energidrepende steiner. Det skal også legges stokker langs bredden som tilbyr sjul til yngel de første leveårene. Stokkene skal plasseres der vannet har lav vannhastighet, og festes med f.eks. armeringsjern eller tau i naturmateriale. (ibid.)

Bekkens tverrsnitt skal også ha en grop i bunnen, kalt djupål, som sørger for at fisken kan svømme i bekken i tørkeperioder, når vannføringen i bekken er svært lav.

Sikkerhet langs bekken

Veilederen til byggt teknisk forskrift, TEK17, beskriver kravene som stilles til sikring av bassenger og dammer for å forhindre fall- og drukningsulykker. (DiBK, 2017) I utgangspunktet må dammer som er dypere enn 20cm ha inngjerding på 1,5m som barn ikke kan klatre under, over eller gjennom. Dette kravet faller bort hvis det gjøres andre tiltak, som f.eks.

- Det anlegges grunne partier på under 20cm på steder langs kanten hvor barn kan komme til.
- Å bruke vegetasjon eller andre tiltak slik at barn ikke kommer lett til vann.

Disse reglene, og tilhørende veileder, er ikke utfyllende og må tolkes med skjønn. Det er også vanskelig å oppdrive skriftlige kilder som utdyper hvordan reglene blir fulgt i praksis. Videre er det usikkert i hvor stor grad TEK17 gjelder for gjenåpning av bekker i sitt naturlige løp med sin naturlige vannføring.

I denne masteroppgaven har vi derfor basert oss på gjeldende praksis i gjenåpningen av Hovinbekken, basert på observasjoner og fra guidet befarings i emnet "LAA340" v/NMBU.

Dammene vil stedvis ha en vegetasjonssone som vil gjøre det vanskelig å komme til vannet. Der hvor vannkanten ligger tett inntil torget skal det være et 20 cm grunt parti, 2 meter ut i vannet. Bru som krysser vannspeil har et 120cm høyt rekkverk, tilsvarende det man har brukt i Hovinbekken.

Vegetasjon langs vannveier

I denne delen legger vi vekt på to kategorier:

- Kantvegetasjon som plantes langs bekk, bioswale og sidebekken i Langbakken.
- Våtmarksplanter som står i dammenes kantsone og som kan benyttes i kulper og terskler.

For å oppnå målet om en flerfunksjonell blågrønn struktur i caseområdet, er valget av vegetasjonen svært viktig. Den økologiske funksjonen som kantvegetasjon har, forklarer vi på s.36-37. Den sosiale funksjonen til kantvegetasjon er å tilby estetiske opplevelser, som i neste ledd kan bedre folkehelsen gjennom økt aktivitet og stressreduksjon. Den tekniske funksjonen til kantvegetasjon er bl.a. å bidra til rensing av vann gjennom binding av næringsalter og enkelte forurensningsstoffer. Et sammenhengende vegetert dekke langs bekken vil også motvirke erosjonskreftene langs bekken.

På grunn av prosjekteringsområdets størrelse, presenterer vi en sammensetning av arter som anbefales å bruke. Norges Vassdrags- og Energidirektorat sin veileder for kantvegetasjon (NVE, 2019) inneholder råd om kantvegetasjon som bør følges når kantvegetasjonen skal etableres og skjøttes. Her fremheves bl.a. viktigheten av at kantvegetasjonen består av flere sjikt. Plasseringen av plantene bør være variert, og man bør sørge for at plantene på sikt har ulik alder, f.eks. ved årlig deling eller tynning.

Busker og trær langs bekken bør plasseres der de kan vokse fritt uten å havne i konflikt med vei, tursti eller viktige siktlinjer.

Artsvalget langs bekken er gjort med følgende hensyn:

- Artsvalget skal inneholde en blanding av urter, busker og gras
- Vegetasjonen skal være stedegen, dvs. at den hører naturlig til på Østlandet
- Artsvalget bør tilrettelegge for pollinatorer, med jevn blomstring fra vår til høst
- Artene skal ha lavt behov for skjøtsel, etablere seg lett, og ikke spre seg kraftig.



Figur 5.6: Strutseving
(*Matteuccia struthiopteris*)



Figur 5.7: Ormetelg
(*Dryopteris filix-mas*)



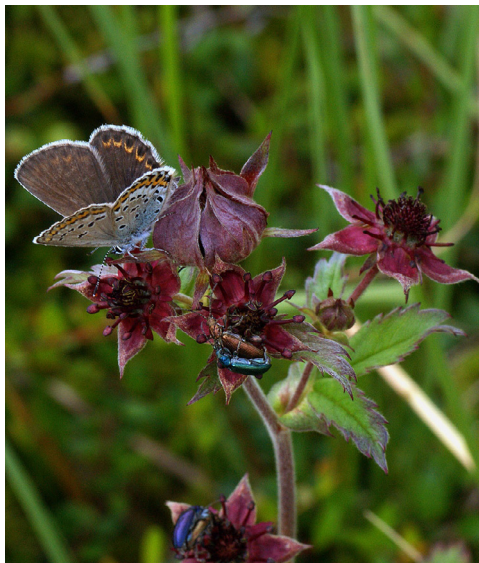
Figur 5.8: Sverdlilje
(*Iris pseudacorus*)



Figur 5.9: Kattehale
(*Lythrum salicaria*)



Figur 5.10: Bekkeblom
(*Caltha palustris*)



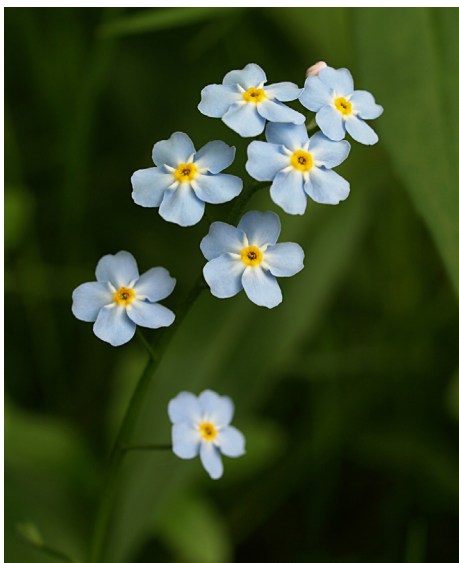
Figur 5.11: Myrhatt
(*Comarum palustre*)



Figur 5.12: Blåstarr
(*Carex flacca*)



Figur 5.13: Bunkestarr
(*Carex elata*)



Figur 5.14: Engforglemmegei (*Myosotis scorpioides*)



Figur 5.15: Lyssiv
(*Juncus effusus*)



Figur 5.16: Trollhegg
(*Rhamnus frangula*)



Figur 5.17: Tindved
(*Hippophae rhamnoides*)

Dimensjonering av vannveier

Tilnærming

I feltet har vi dimensjonert tre ulike vannveier: bioswalen, fordrøyningsdammene, og bekkeløpet i ulike trinn etter hvert som den mottar mer vann.

Som landskapsarkitekter er vi klar over at beregning av vannføring, og nøyaktig dimensjonering av bekkeløp bør utføres av kvalifiserte fagfolk som vanningeniører. I denne delen av oppgaven har vi derfor benyttet eksisterende utregninger som et utgangspunkt, og fått veiledning fra en fagperson med vann- og miljøteknisk kompetanse til å gjøre anslag som vi mener fremstår som realistiske. En detaljprosjektering av bekkeløpet må naturligvis måtte justeres i finere detalj, men vi har forsøkt å lage et så godt grunnlag som mulig innenfor rammene til masteroppgaven.

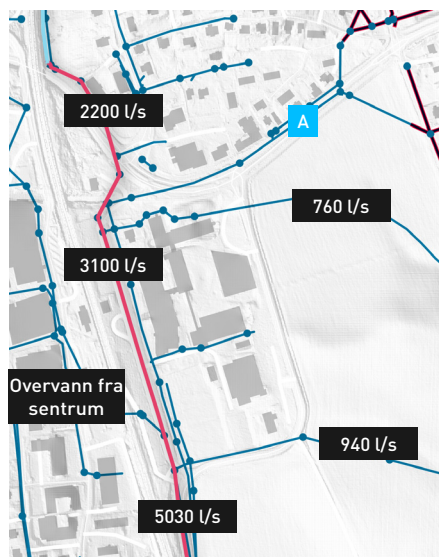
Utrekning av bekketverrsnitt

Et vesentlig utgangspunkt for dimensjoneringen har vært en rapport fra SWECO, hvor man har regnet ut vannføringen i overvannsnett under en 200-års flom med 50% klimapåslag. Da vil vannføringen være 2200 l/s før den krysser Sentralveien, og stige til 3100 l/s etter koblingspunktet ved Ås VGS. (Mellum, 2019, s. 8).

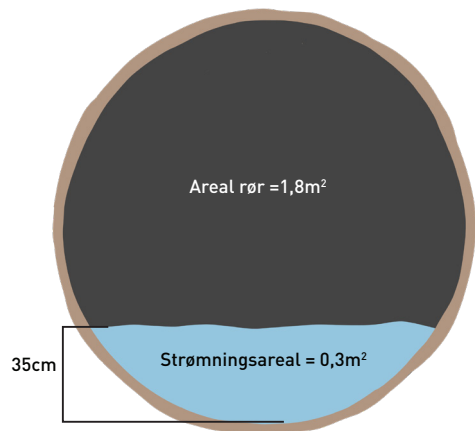
Sør for Ås VGS kobles ytterligere ledninger til bekken, og vannføringen vil stige til ca. 5000 l/s. Prognosene er illustrert til venstre, i figur 5.18.

SWECO har ikke gjort utregninger av vannføring under normale forhold eller under tørkeperioder. Vi baserer oss derfor på våre egne observasjoner og målinger gjort i forbindelse med kurset LAA340, høsten 2019. Målingene ble gjort umiddelbart der hvor bekken kommer ut av rør, og fortalte oss at vi kan forvente et strømningsareal på 0,3m². Med 50% klimapåslag kan dette ventes å være 0,4-0,5 i fremtiden. Samtidig vil prosjekteringen vår ved sentrum øke infiltrasjonen og fordrøyningen oppstrøms, så beregningene er usikre og avhengige av fremtidige tiltak.

Vi antar også at tørkeperioder sjelden vil føre til at bekken blir tilnærmet tørrlagt, siden bekken har opphav i Åsmåsan, og fordi nedbørsfeltet består av store jordbruksarealer.



Figur 5.18: etter SWECO-rapport, Vannføring under 200-årsflom i overvannsnett



Figur 5.19: Måling av Hogstvetbekken 14.november 2019

$$Q = M \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/3}$$

Vannføring (m³/s)
 Mannings friksjonskoeffisient (strømningsmotstand)
 Strømningsarealet i tverrsnittet (m²)
 Hydraulisk radius: $\frac{\text{Strømningsareal (m}^2\text{)}}{\text{Våt periferi(meter)}}$
 I = Helning (fall meter/lengde meter)

Figur 5.20, Måling av Hogstvetbekken 14.november 2019

Mannings formel

For å beregne dimensjonering, har vi benyttet oss av Mannings formel, vist over i figur 5.20.

Vi kjente verdien av Q, og brukte Mannings tall 0.045 basert på flere referansetabeller som angir Mannings tall for ulike bekketyper.

Videre brukte vi en nettbasert kalkulator (Ponce, u.å.) til å eksperimentere med ulike bunnbredder og sidefall. Slik oppnådde vi et veiledende tverrsnitt som dimensjoneres for 200-årsflom.

Bioswale

SWECO sin rapport viser ikke vannmengder for rør A (figur 5.18). Da det ikke fremkommer tydelig i rapporten hvilke nedbørsfelt som er benyttet i utregningen, tegnet vi opp nedbørsfeltene til hovedledningene, og sammenlignet disse med hverandre. Vi endte da opp med 1000 l/s som veiledende vannføring under 200-års flom (med 50% klimapåslag).

Ved hjelp av Mannings formel ble da tverrsnittet dimensjonert for et maksimalt strømningsareal på ca. 1m² og et normalt strømningsareal på 0,1-0,2m².



Figur 5.21, Prinsippnitt av dimensjonering av bioswale langs Sentralveien

Bekken i ulike steg

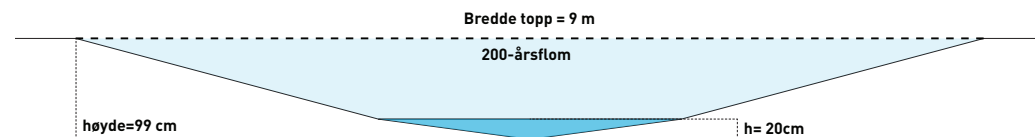
Vi har dimensjonert bekken med ulike tverrsnitt nord og sør for Sentralveien.

Nord for Sentralveien har vi ved hjelp av utregningen i figur 5.24, kommet fram til et maksimalt strømningsareal på ca. 2m², og et normalt strømningsareal på ca. 0,2m².



Figur 5.22, Prinsippnitt av dimensjonering av Hogstvetbekken nord for Sentralveien

Sør for Sentralveien øker vannmengden betraktelig da bekken tilføres vann fra bioswale og overvannsnett etter å ha krysset Sentralveien. Her blir maksimal strømningsareal 3.9 m², og normal strømningsareal ca. 0,3m².



Figur 5.23, Prinsippnitt av dimensjonering av Hogstvetbekken sør for Sentralveien

Verdier vi har brukt i nettkalkulatoren (Ponce, u.å.):

Inn:	Bioswale	Hogstvetbekken nord	Hogstvetbekken sør
Q (vannføring m ³ /s)	1,1	1	3,1
Mannings tall	0.045	0.045	0.045
Helning (fall/lengde)	0.017	0.0033	0.0033
Bredde bunn, m	1.4	1.2	0.01
Sidefall (tverrsnitt)	1:4	1:3.6	1:4
Ut:			
Strømningsareal	1.01 m ²	1.86 m ²	3.9 m ²
Vanddybde	36 cm	42 cm	99 cm

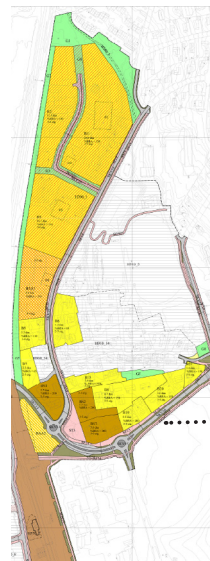
Figur 5.24, Verdier som ble benyttet for å dimensjonere bekk og bioswale for 200-årsflom

DIAGRAMMER: INTRO TIL PROSJEKTERING

Diagrammene som presenteres på s.106-107 og på s. 112-119 er skjematiske og grafiske fremstillinger av grepene som ligger til grunn for prosjekteringen. De presenteres som introduksjon til selve designforslaget.

Figur 5.26 viser de overordnede hovedgrepene for hele caseområdet, og til slutt hvordan caseområdet har blitt delt inn i to delområder; Langbakken og Sentrum.

Diagrammene er kortfattede og mangler utdypende tekst som beskriver programmeringen til delområdene. Tekstene kommer senere i forbindelse med prosjektbeskrivelsene. Prosjekteringen viser også terreng, da vi vurderte diagrammene for små til å inneholde koter.



Figur 5.25: Sentrumsplanen (Kart: Ås kommune, 2019b)

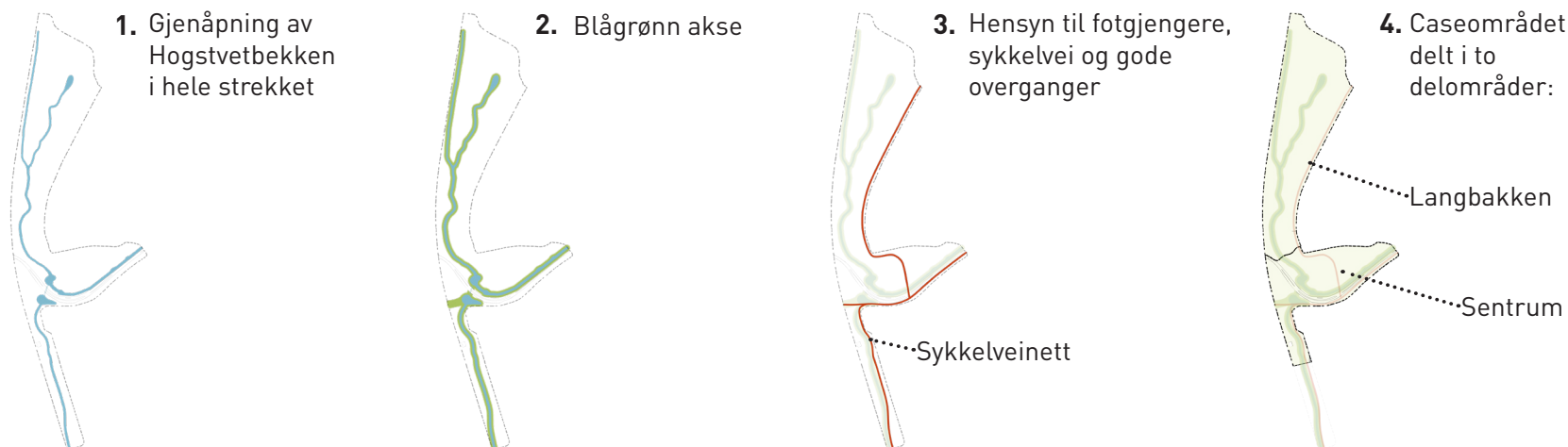
Områdereguleringsplan for Ås

I caseområdet ligger sentrumsplanen til grunn for prosjekteringen. I figur 5.25 ser vi at områderegeringsplanen er ambisiøs der illustrasjonen viser dominerende arealutnyttelse. Både Langbakken delområde og Sentrum er regulert for utvikling med ulike formål.

“Områdereguleringsplanen legger til rette for ny sentrums- og boligbebyggelse i området omkring fylkesvei 152.” (Sentralveien).

Ny bebyggelse i Langbakken er begrunnet ut i fra at “Området i seg selv har liten kulturhistorisk verdi i dag.”, og at “Viktige hensyn er først og fremst å bevare og styrke et grønt preg i området”. Her skal det etableres et nytt nabolag med lek og oppholdsplasser som har gode solforhold (Ås kommune, 2019b).

HOVEDGREP:

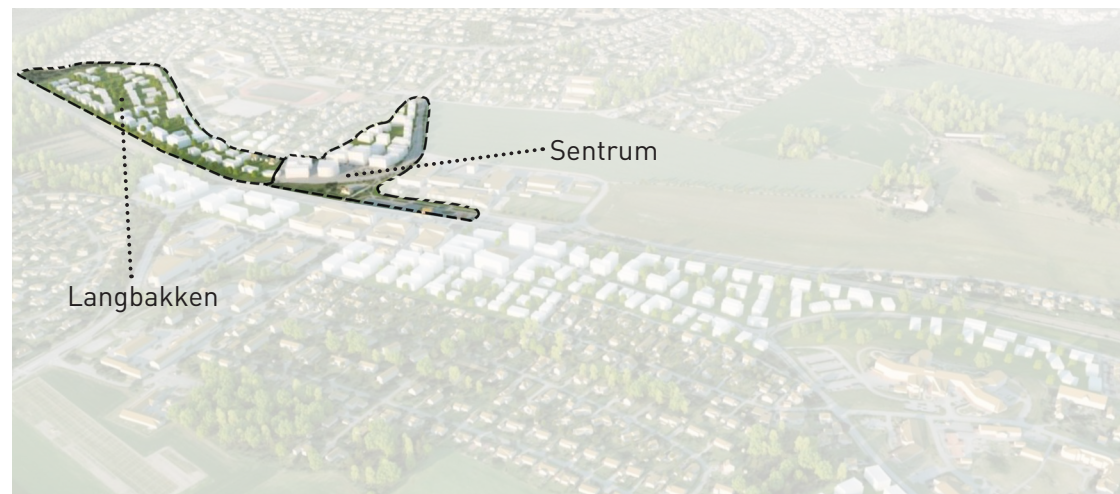


Figur 5.26: Diagrammer

Figur 5.27 viser "Illustrasjon av byggeområdene områdeplanen omfatter." (Ås kommune, 2019b). Vi har uthevet caseområdet og våre egne delområder. Langbakken skal utvikles til et nytt boligområde på østsiden av jernbanen, den nye bebyggelsen i sentrum er synlig.

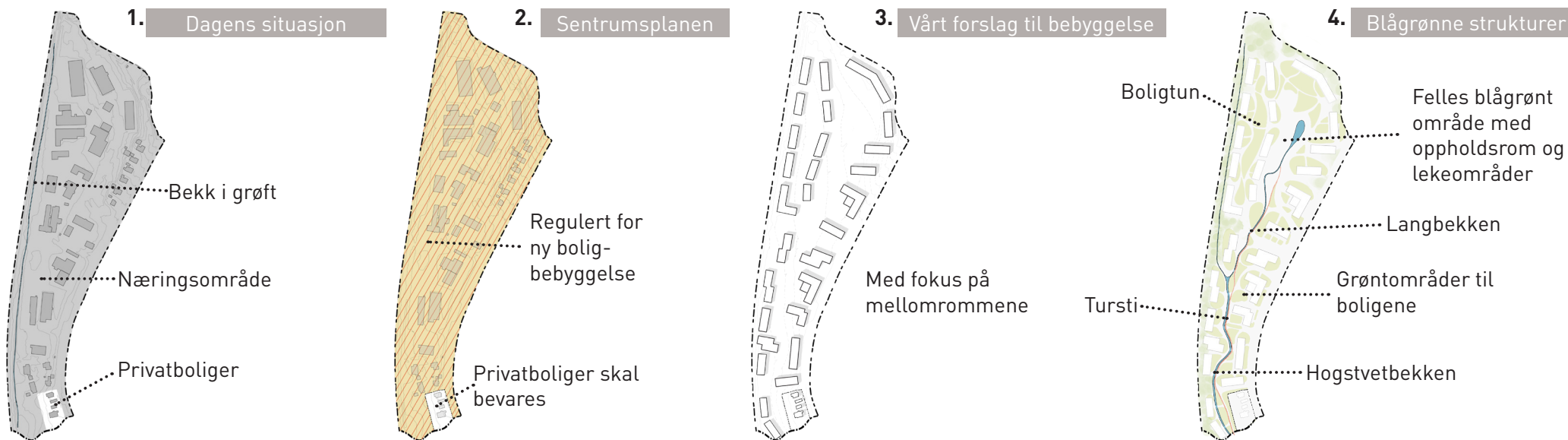
Illustrasjonen er på ingen måte et resultat av detaljregulering og bebyggelsen "er illustrert som forenklede volumer for å gi et inntrykk av omfang og sammenheng med øvrig sentrumsbebyggelse og boligområder." (ibid., s. 47).

Et eksempel er Sentralveien som flyter ut i torget, slik at det fremstår som et stort og åpent område. Dette mener vi kan tolkes feil, og har videre i prosjekteringen lagt til rette for store sammenhengende uterom med gode solforhold.



Figur 5.27: Omfanget av den tenkte veksten, med en illustrasjon som viser hva områdeplanen omfatter. Planbeskrivelsen forteller at "Områdereguleringen er ambisiøs" (Ås kommune, 2019b) (Grafikk: Ås kommune, 2019b).

Utvikling av delområde: Langbakken



Figur 5.28: Diagrammer



LANGBAKKEN

Et spirende boligfelt proppfull av frodig vegetasjon og grønne vekster med Hogstvetbekken i hjertet av området. Langbakken er prosjektert på overordnet nivå med tydelig fokus på bekken.

Historisk rant Hogstvetbekken i nord og snirklet seg sørover der jernbanen er i dag. På midten av 1800-tallet ble den lagt i en rett grøft. Økosystemet rundt bekken i grøft har vi vurdert som bevaringsverdig og gjør ingen inngrep før omtrent halvveis i delområdet. Vi leder bekken innover mot boligområdet der den slås sammen med en ny sidebekk.

Sidebekken har vi døpt Langbekken, og den starter i en fordrøyningsdam helt i nord. Langbekken består av lokalt overvann og overvann fra åpnet overvannsnett. Når Hogstvetbekken møter Langbekken, blir det betydelig mer vannføring i kjernen av boligfeltet.

M = 1: 4000

Langbakken er som nevnt prosjektert på overordnet nivå, da bekken er i fokus. For å bevege seg på tvers er det et flertall av bruforbindelser over bekken. Programmeringen i det tidligere industriområdet er i korte trekk; grøntområder tilhørende boligbebyggelsen, et stort og tydelig boligfelt i nordvest, et felles grøntområde med en stor dam i nordøst, og bevaring av skogsområder i nord og i på vestsiden av delområdet. Fellesområdet ligger i nærhet til en stor lekeplass og flere oppholdsrom.

Turstien helt i nord (figur 4.7, s.71) kobles til Langbakken, går så rundt fordrøyningsdammen og forsetter sørover langs bekken. Gruslagte stier svinger inn fra veien i øst. Veien oppgraderes med grønne rabatter og uforstyrret sykkelvei. Terrenginngrepene er gjort på overordnet nivå, for at bekken skal kunne falle sørvest.

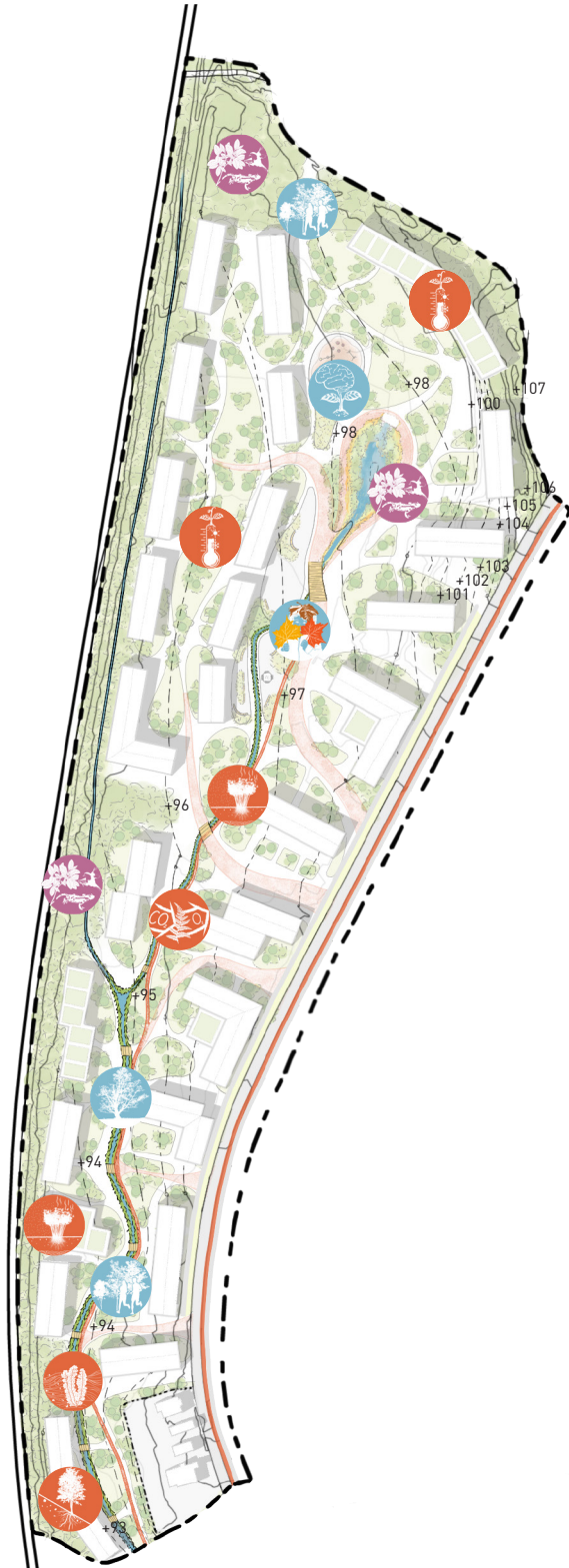
Landskapet og mellomrommene har vært førende for boligbebyggelsen. Denne er prosjektert med hensyn til solforhold, variasjon, romdannelse og arealutnyttelse.

Husbreddene er generell og jevn, og det er tenkt at disse skal ha en variasjon av saltak og flate grønne tak. Disse rammer inn boligfeltet, reduserer støy og skjermer for vind. Hogstvetbekken blir et stort blågrønt inngrep som blir ikonisk for Langbakken boligområde til fornøyelse for alle som ferdes langs den.



Økosystemtjenester

Figur 5.29: Oversikt over nye og bevarte økosystemtjenester i Langbakken



Regulerende tjenester

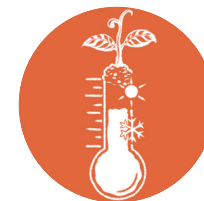
Vannhåndtering



Rensing av vann



Lokal klimaregulering



CO₂-opptak og lagring



Motvirke erosjon



Kulturelle tjenester

Rekreasjon: mental og fysisk helse



Estetikk



Stedstilhørighet og kulturarv



Utdanning og kognitiv utvikling



Habitat tjenester

Habitat for biologisk mangfold



Regulerende tjenester

De permeable flatene, trærne, den store dammen i nord og bekken vil håndtere vannet åpent og lokalt. Overvannet absorberes og føres videre samtidig som det renses. I et så langt strekk i det avlange caseområdet har vegetasjonen i den blågrønne strukturen potensiale til å rense vannet for næringsstoffer og forurensning. Vannet renses også gjennom sedimentasjon i dammen, samtidig som det forurensede veivannet er skilles vekk og ledes gjennom det tradisjonelle ledningsnett.

Summen av grøntområdene og bekken vil virke lokalt klimaregulerende, som igjen forsterkes av boligene som rammer inn de blågrønne strukturene. Videre vil disse strukturene, da bl.a. kantvegetasjonen, binde og omdanne CO₂ ved fotosyntese. Grønne tak vil også isolere og hindre varmetap, avkjøle om sommeren, fordrøye overvann, og tilby nye grønne takhager for mennesker og for fugler og insekter. Videre er kantvegetasjonen særlig viktig for erosjonssikring der bekken svinger.

Kulturelle tjenester

Naturelementer er hovedkomponentene i den estetiske framstillingen av Langbakken. I delområdet er tiltalende grøntområder, oppholds- og lekeplasser tenkt som små biter i mosaikk. Årstidsvariasjoner i forbindelse med blomstring og høstfarger skaper et spennende og dynamisk landskap. Rekreasjonelle opplevelser tilbys i grøntområdene, i boligtn, i turstien langs bekken og rundt fordrøyningsdammen i nord. Ved noen strekk langs den grunne bekken kan man også komme helt ned, og plaske og dyppe føttene i vannet. I lekeplassene kan barn og unge leke i nærheten av blågrønne strukturer. Bekken i hjertet av Langbakken kan skape stedstilhørighet for fremtidige beboere.

Habitat tjenester

En lang og sammenhengende blågrønn korridor gir grunnlag for et velfungerende og mangfoldig økosystem. Korridoren skapes av bekken, kantvegetasjonen og grøntområder med vegetasjon i forskjellige sjikt til fordel for insekter, fugler og andre dyr. Eksisterende skogområder i nord og i vest, der bekken ligger i grøft, bevares og leverer eksisterende økosystemtjenester (s.74).

Det naturlike bekkeløpet med bred kantvegetasjon har høy økologisk og estetisk verdi, og det tilrettelegges for at fisk kan svømme og gyte så langt oppstrøms som mulig. Bekken utformes med bl.a. kulper, gytegrus og variasjon i farten på vannet med stryk og stillesoner. (s.100-101)

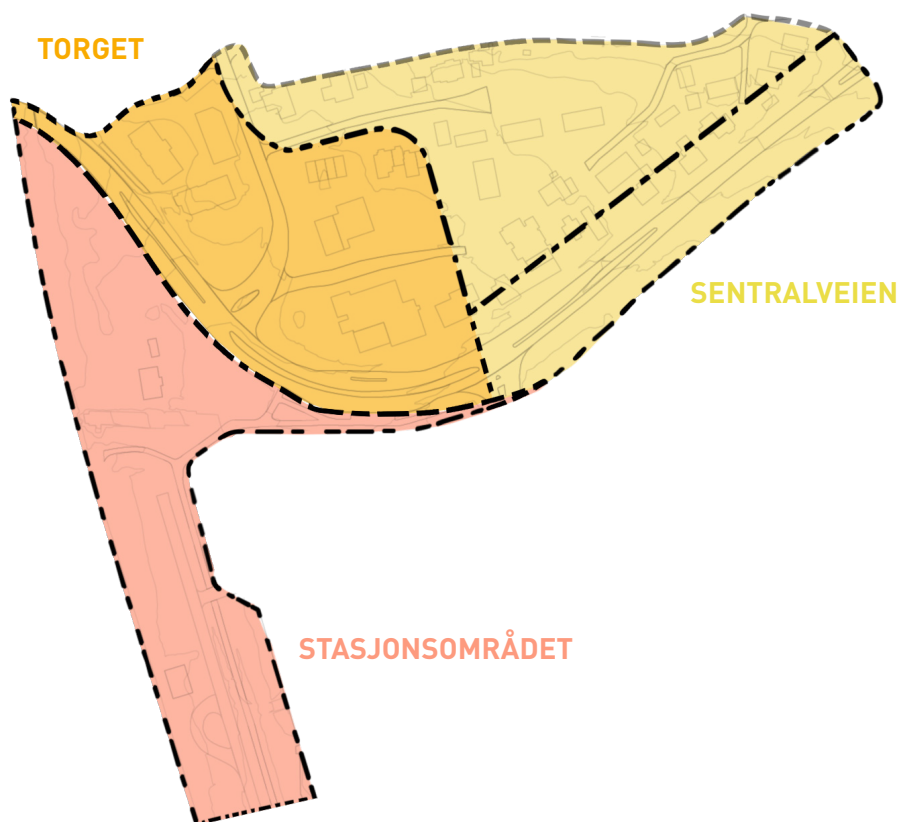
Der det er mulig, anbefaler vi at eksisterende lokalt vekstmedium brukes for design av grønne tak for å utvide habitatet for stedegen flora, og insekter tilpasset lokale miljøer.

DIAGRAMMER FOR DELOMRÅDE: SENTRUM

Delområdet Sentrum beskrives også diagrammatisk før programmeringen utdypes i prosjektbeskrivelsen. Dette delområdet er som nevnt i visjonen hovedområdet for detaljering. Av den grunn er sentrum delt i tre felt; Torget, Sentralveien og Stasjonsområdet (figur 5.30).

I likhet med Langbakken delområde er Sentrum også regulert for utvikling med ulike formål.

SENTRUM DELT I TRE FELT:



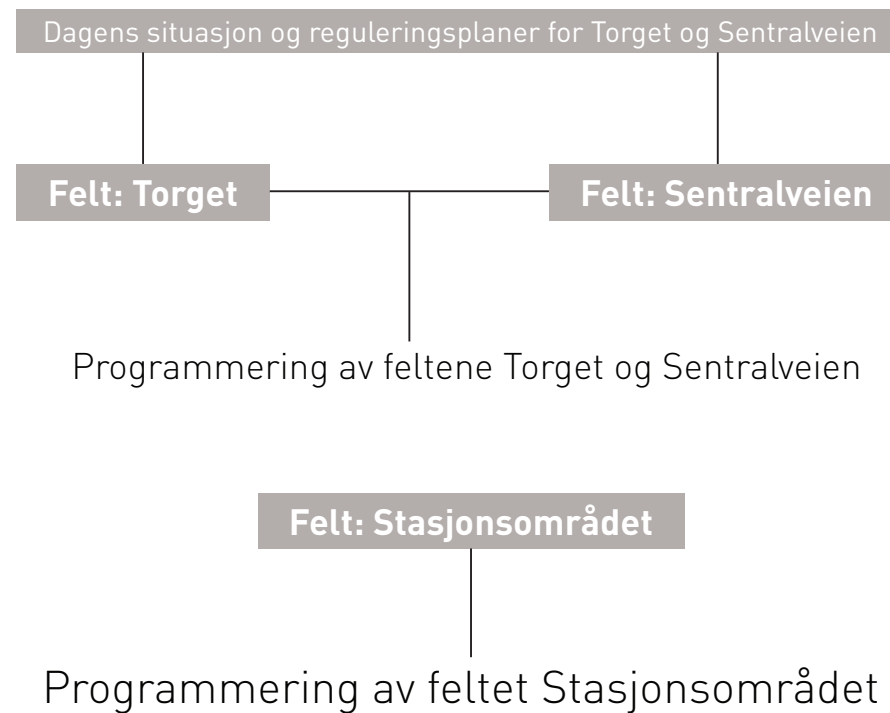
Figur 5.30: Inndeling av delområde Sentrum

Rekkefølge

Diagrammene starter med en skjematisk og grafisk fremstilling av funksjoner og vegetasjon i dag, og regulering for feltene; torget og Sentralveien.

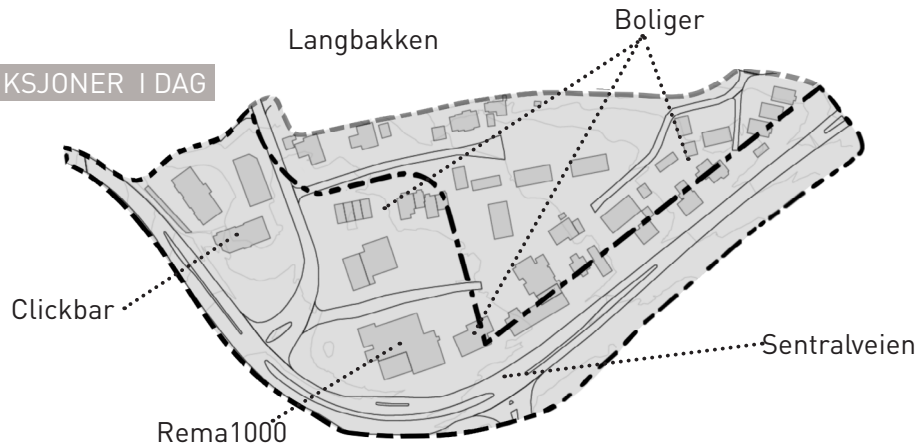
Videre presenteres grepene for torget, Sentralveien og til slutt stasjonsområdet.

Den samme rekkefølgen med dagens situasjon, så regulering og til slutt grepene gjelder også for stasjonsområdet. Etter hvert felt presenteres det et samlende diagram som viser programmering og kvalitetene som tilføres.



Figur 5.31

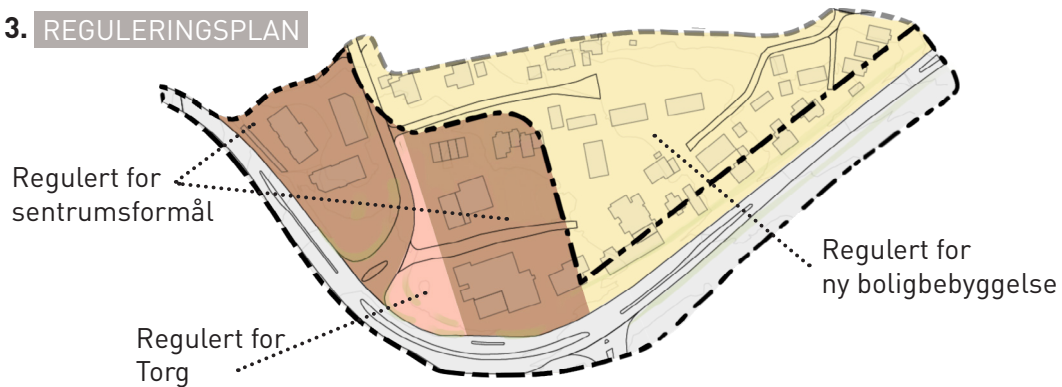
1. FUNKSJONER I DAG



2. VEGETASJON I DAG

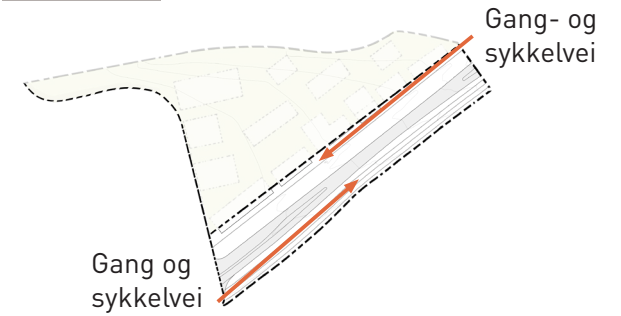


3. REGULERINGSPLAN



Felt: Sentralveien

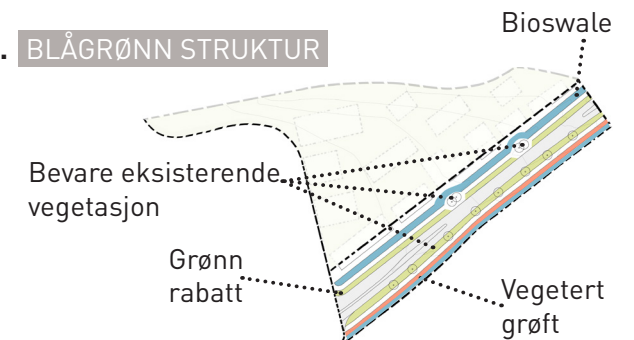
1. FLYT I DAG



2. FLYT ETTER



3. BLÅGRØNN STRUKTUR

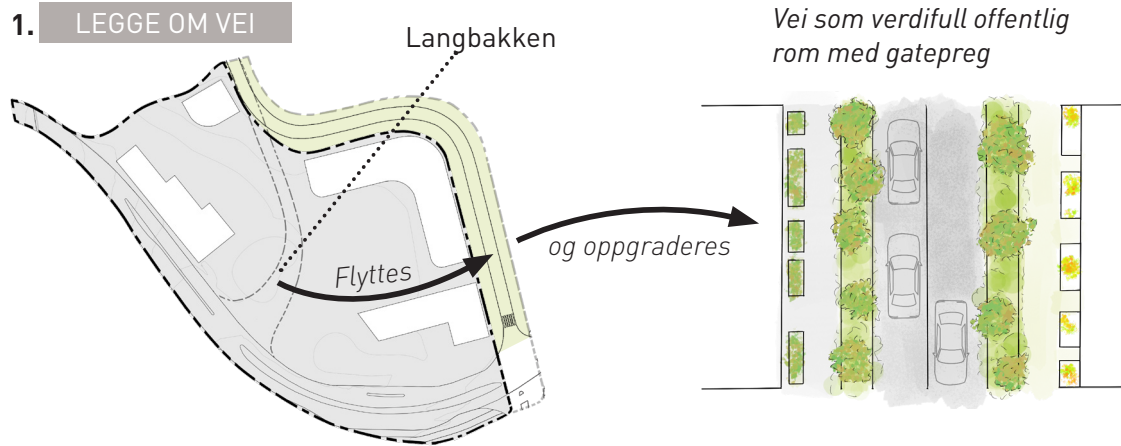


Figur 5.32: Diagrammer

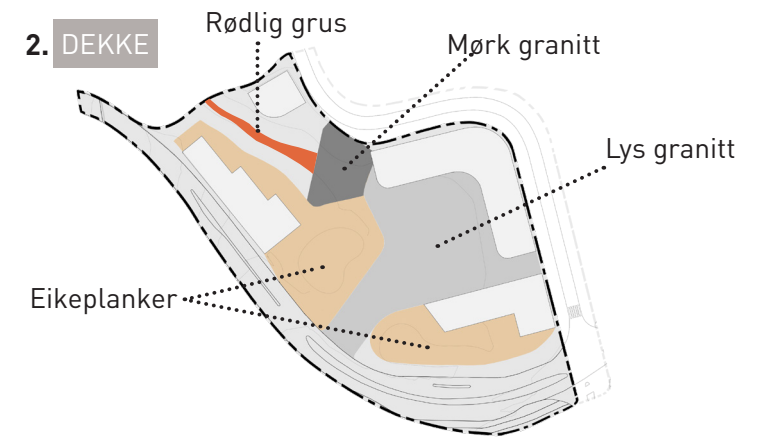
Felt: Torget

Hovedgrep og -elementer i programmering og prosjektering av Torget

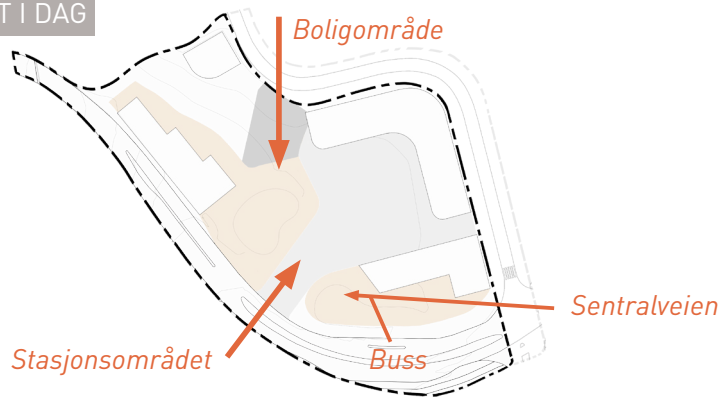
1. LEGGE OM VEI



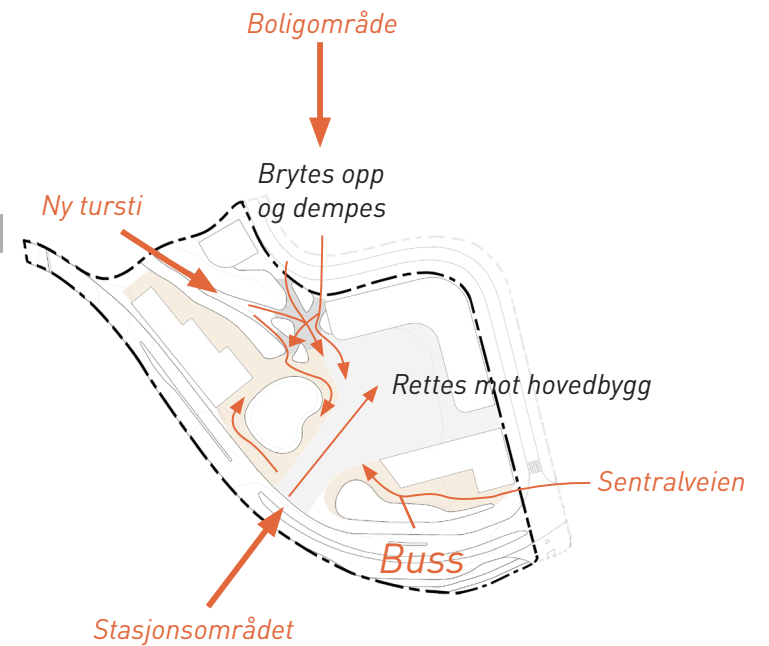
2. DEKKE



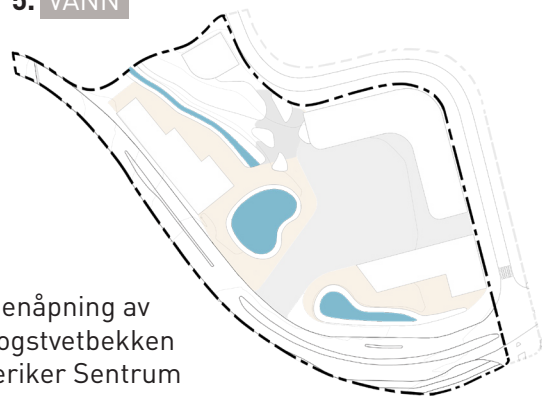
3. FLYT I DAG



4. FLYT ETTER

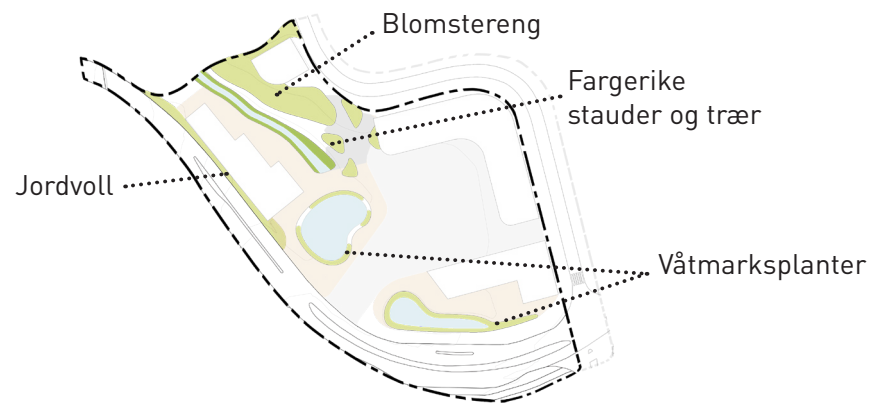


5. VANN

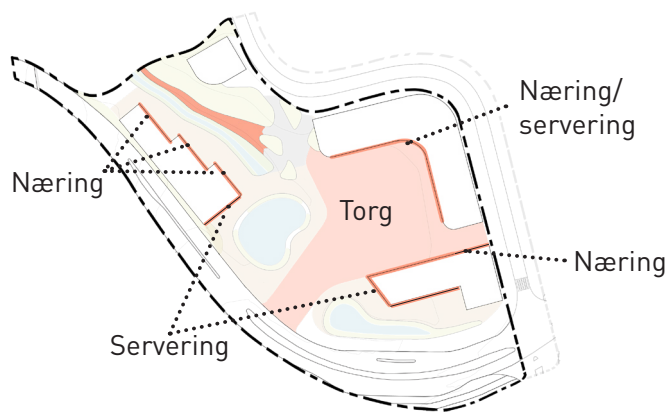


Gjenåpning av Hogstvetbekken beriker Sentrum

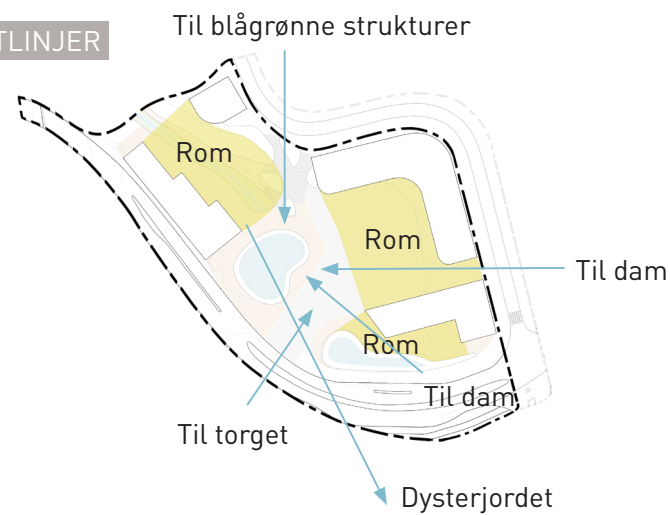
6. VEGETASJONSTYPE



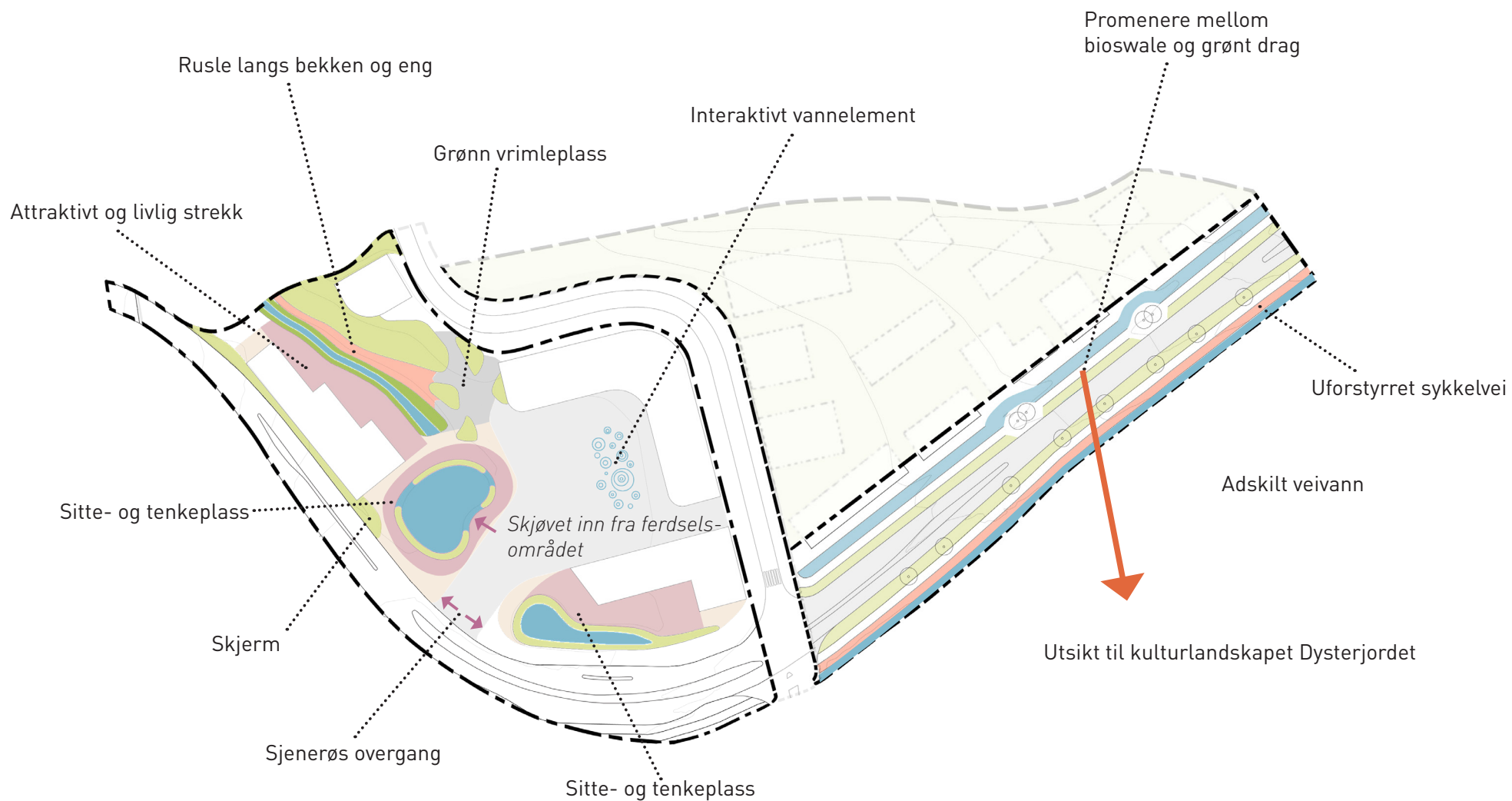
7. AKTIVE FASADER



8. SIKTLINJER



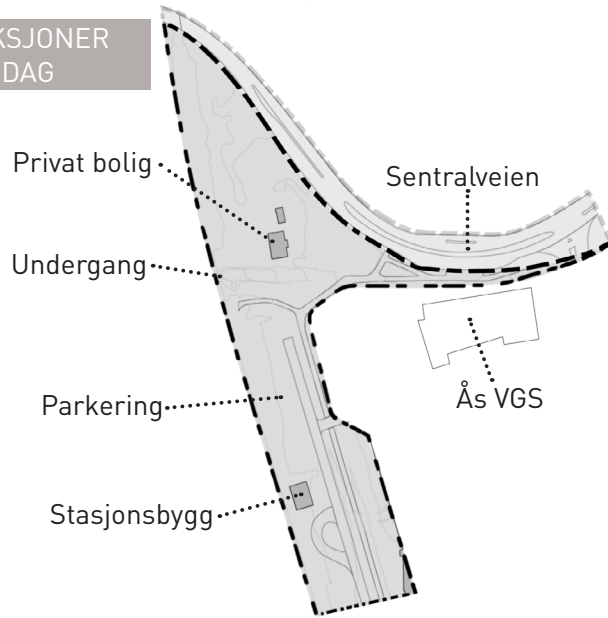
Programmering av feltene Torget og Sentralveien



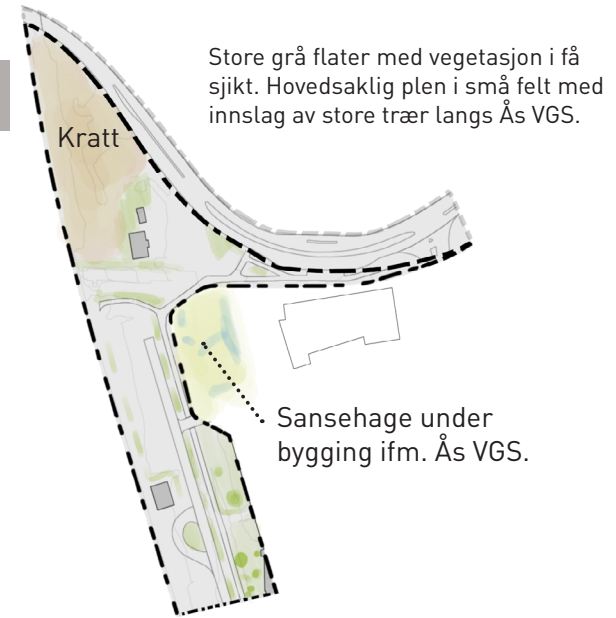
Felt: Stasjonsområdet

Hovedgrep og -elementer i programmering og prosjektering av Stasjonsområdet

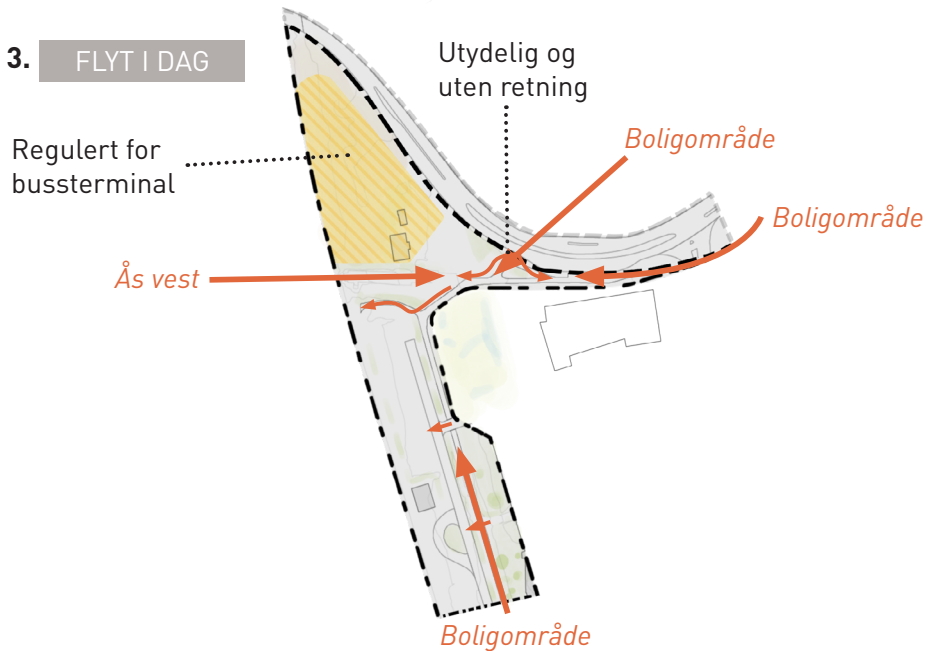
1. FUNKSJONER I DAG



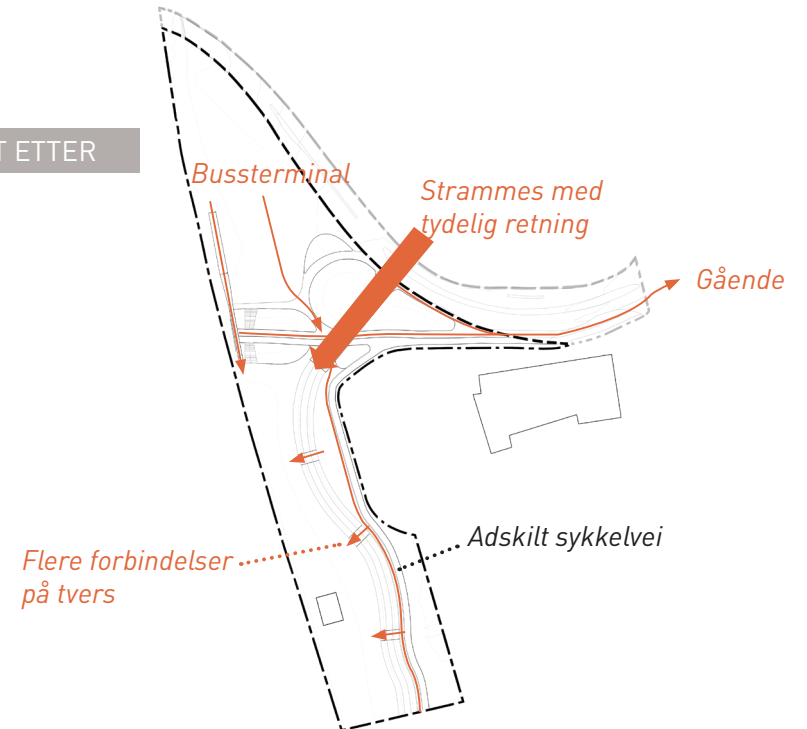
2. VEGETASJON I DAG



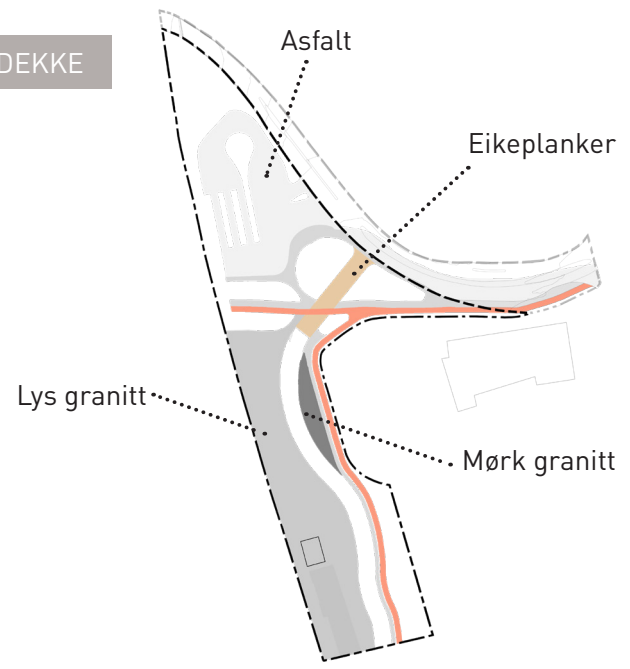
3. FLYT I DAG



4. FLYT ETTER



5. DEKKE



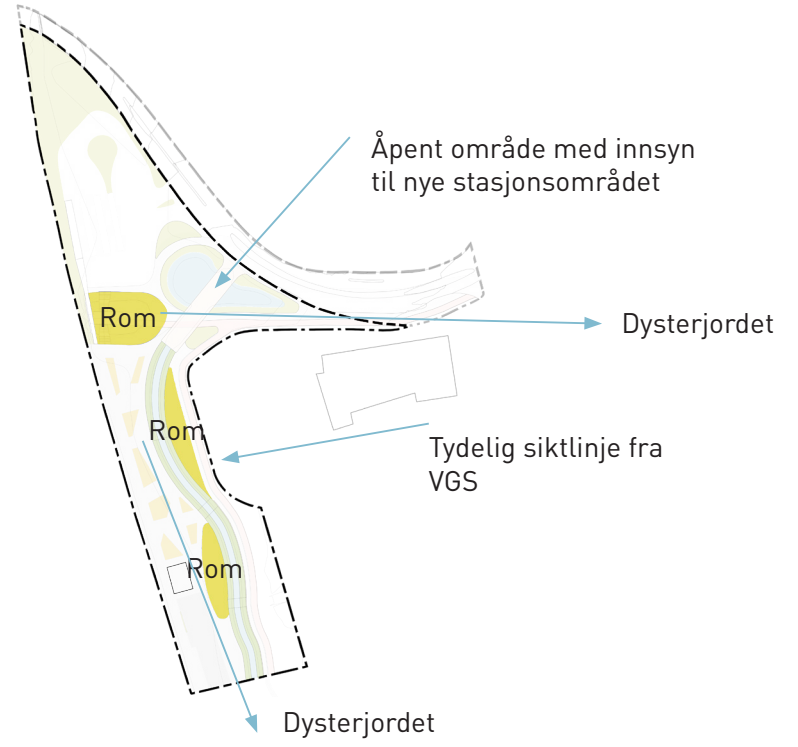
6. VANN



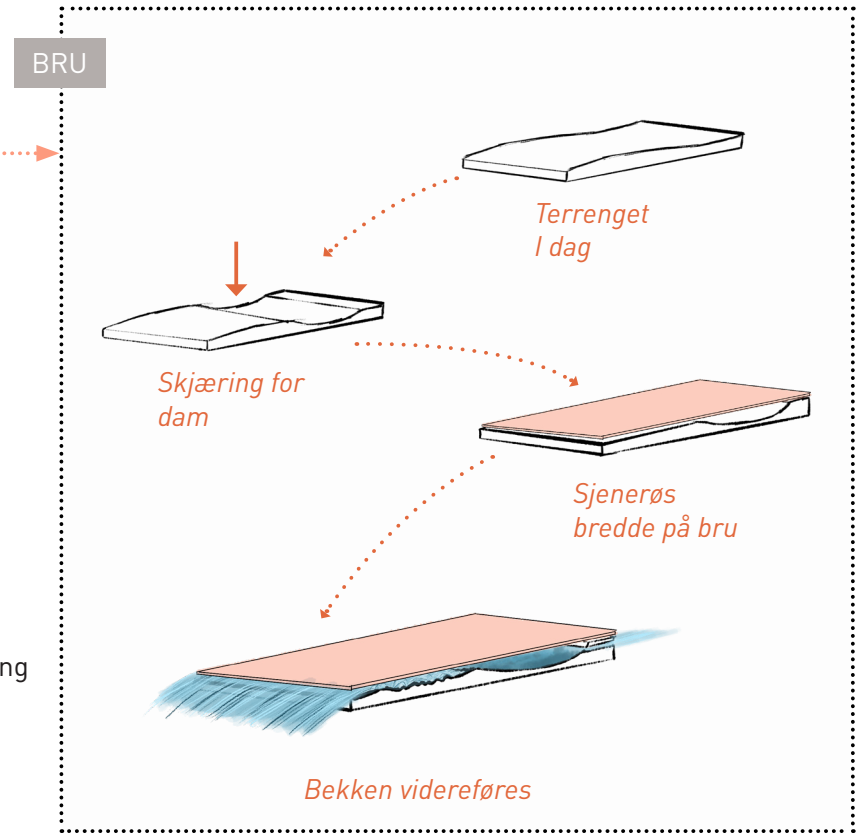
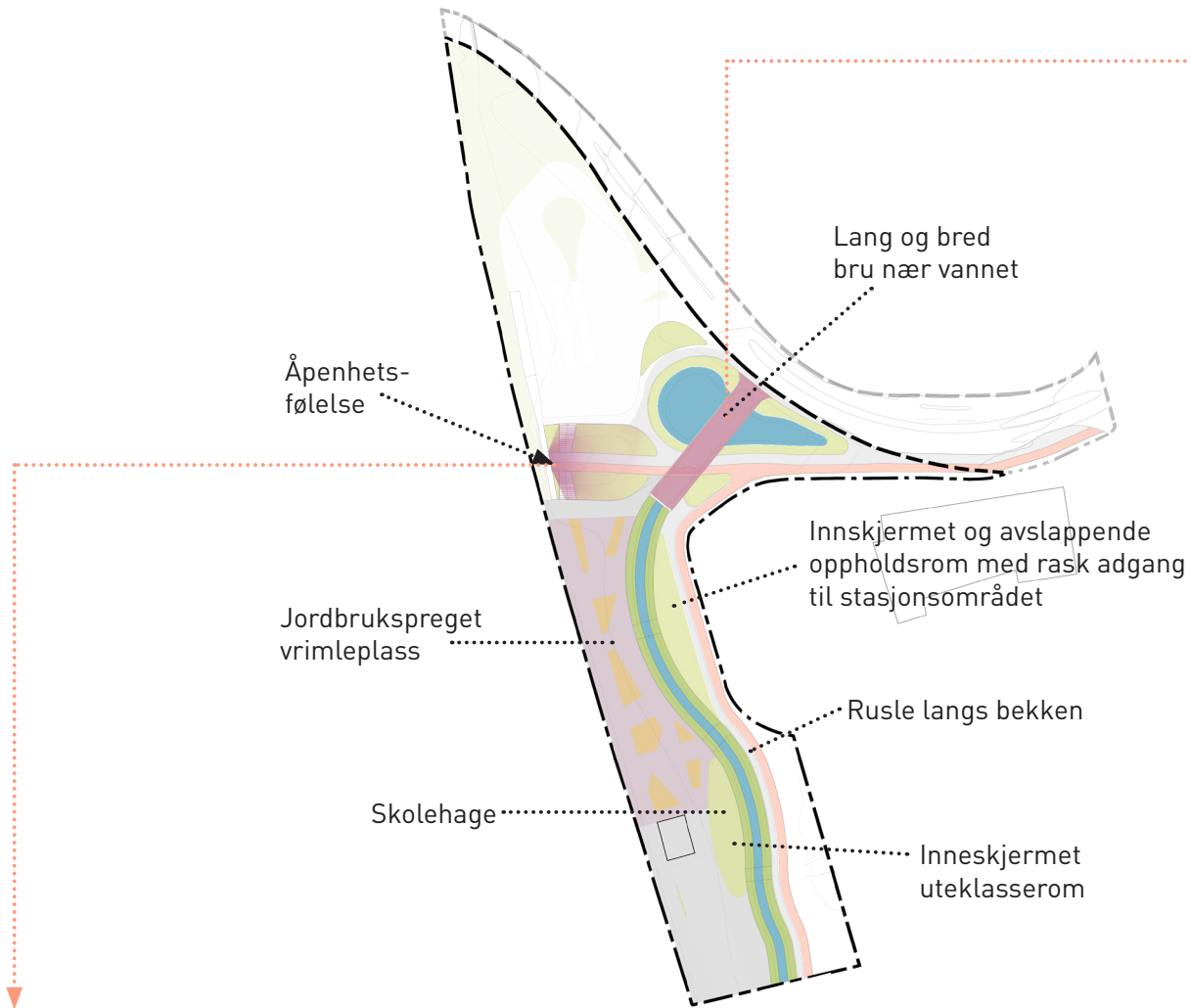
7. VEGETASJONSTYPER



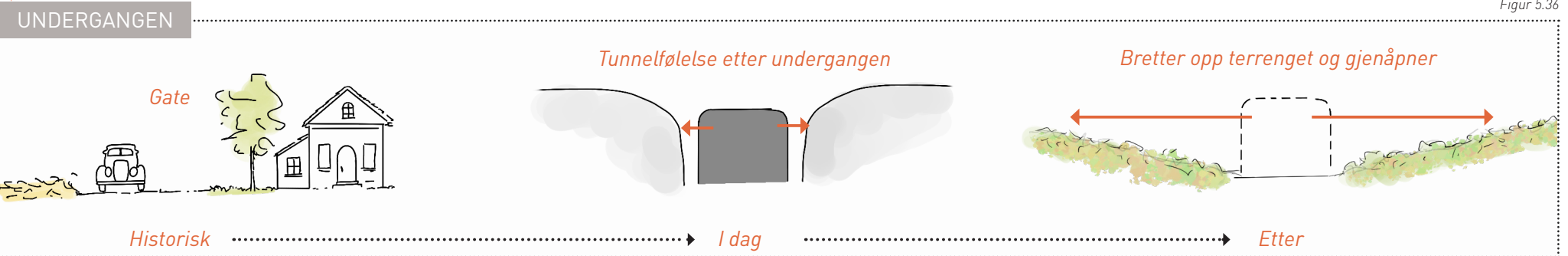
8. SIKTLINJER



Programmering av feltet Stasjonsområdet



Figur 5.35



Figur 5.36



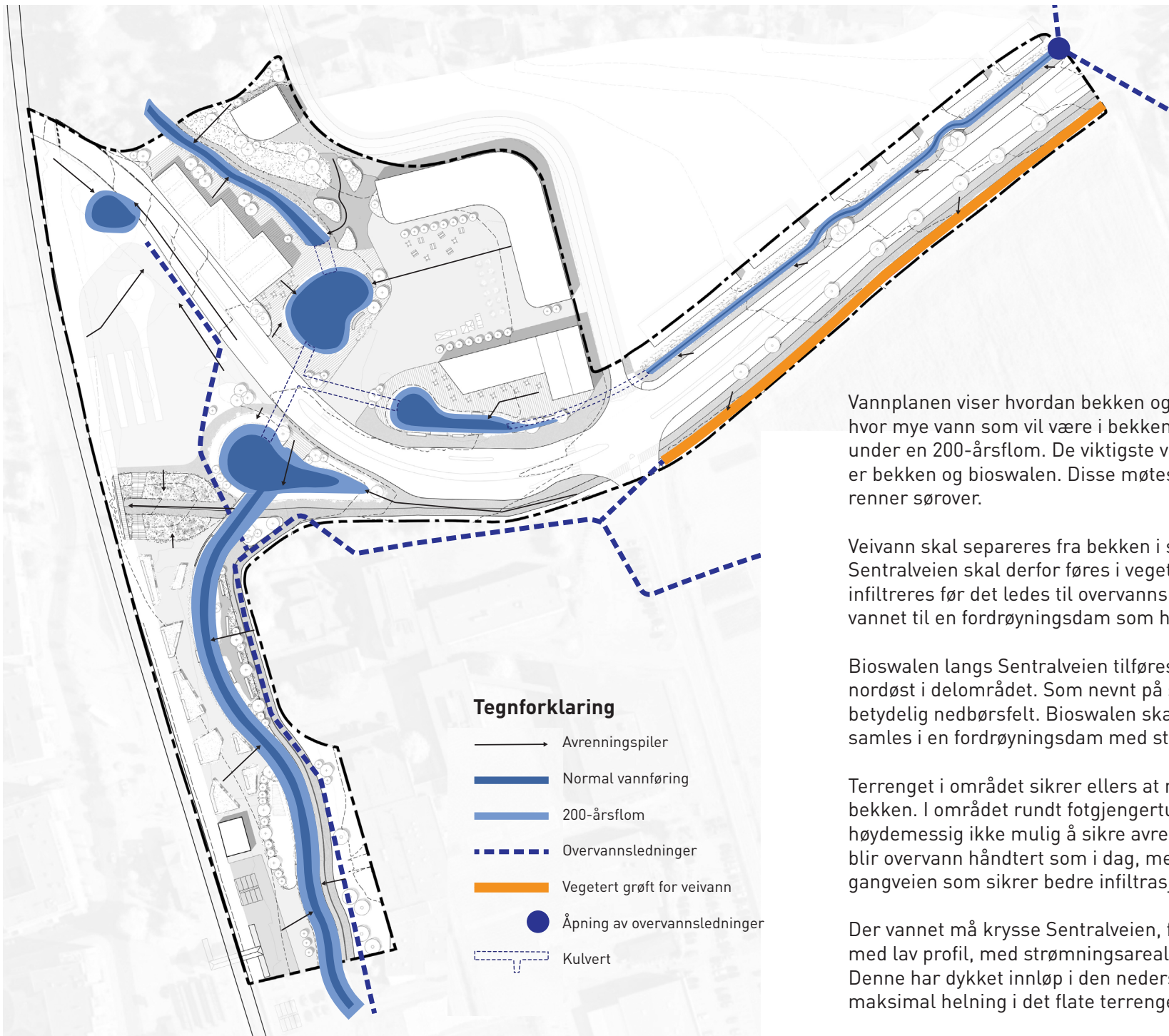
ÅS SENTRUM

Dette er vår visjon for Ås sentrum. Torget er stedets pusterom og møtested. Den åpne torgplassen er tilrettelagt for samlinger, feiringer, handelstorg og aktive fasader. Rundt plassen finner man rom for opphold og uteservering i tilknytning til vannet.

Sentralveien er innfallsporten til Ås sentrum fra øst. I sør skaper det vide Dysterjordet et åpent landskapsrom, mens man beveger seg langs bioswalen. Boligfeltet i nord knyttes sammen med vegen med bruer, og som sammen med byggenes varierende høyder skaper en inviterende fasade.

Stasjonsområdet er stedet hvor aksene krysser, og hvor bevegelse er i fokus. Krysset er åpent og oversiktlig, men romslig nok til å stoppe opp langs vannet når det oppstår plutselige møter. På stasjonsområdet kan reisende vente på toget langs bekken og elevene ha undervisning ute i naturen. For de som kun ser Ås ifra togsetet, er det også Ås sin fasade.

M = 1: 2000



Vannplan

Vannplanen viser hvordan bekken og lokalt overvann håndteres, samt hvor mye vann som vil være i bekken under vanlig vannføring og under en 200-årsflom. De viktigste vannveiene i delområdet Sentrum er bekken og bioswalen. Disse møtes i kulvert under Sentralveien og renner sørover.

Veivann skal separeres fra bekken i størst mulig grad. Overvann fra Sentralveien skal derfor føres i vegeterte grøfter, hvor det renses og infiltreres før det ledes til overvannsnett. På bussterminalen ledes vannet til en fordrøyningsdam som har utløp i overvannsnett.

Bioswalen langs Sentralveien tilføres vann fra to samlerør som åpnes nordøst i delområdet. Som nevnt på s.104-105 har disse rørene et betydelig nedbørsfelt. Bioswalen skal derfor bremse vannet, før det samles i en fordrøyningsdam med strupet overløp.

Terrenget i området sikrer ellers at mest mulig vann renner mot bekken. I området rundt fotgjengertunnelen/undergangen er det høydemessig ikke mulig å sikre avrenning mot bekken alle steder. Her blir overvann håndtert som i dag, men med større plantefelt langs gangveien som sikrer bedre infiltrasjon.

Der vannet må krysse Sentralveien, foreslår vi å bruke en bred kulvert med lav profil, med strømningsareal dimensjonert for 200-årsflom. Denne har dykket innløp i den nederste dammen for å oppnå maksimal helning i det flate terrenget.

Hovedgrep i Sentrum

Tre felt, tre karakterer

I delområdet Sentrum har vi identifisert tre felt som skiller seg fra hverandre i karakter og funksjon:

Torget, Stasjonsområdet og Sentralveien

FELT: Torget

Torgplassen har fleksibelt møblement, slik at plassen kan ryddes for større arrangementer. Fonteneanlegget på torgets gulv inviterer til lek, og kan slås av hvis man trenger større plass til f.eks. arrangementer.

Feltet har to ulike hoveddekker; granittheller og tredekke, som skaper et variert uttrykk, og som skiller funksjonene på stedet. Granitthellene fremhever torgplassen med et tradisjonelt uttrykk, mens tredekket skaper assosiasjoner til en brygge rundt vannet.

Stedet har to hovedadkomster. I nord anlegger vi en «grønn vrimleplass» hvor trafikken fra turstien og fortauet møter torget. I sør kommer man inn fra fotgjengerovergangen, og fra fortauet langs Sentralveien, eller når man trer av bussen.

Bygningene

Bygningene på torget er utformet og plassert med tanke på planbeskrivelsen for sentrumsplanen (Ås kommune, 2019b), som sier at: «Mot plassen skal bebyggelsen ha åpne fasader i første etasje med publikumsrettet virksomhet».

Bygg 1, 2 og 3 er plassert og utformet med tanke på butikker, serveringssteder, o.l., og i planen er det stort potensiale for å ha uteservering langs byggene som retter seg mot vannet. Bygg 3 har en paviljong på 1 etg. som er tenkt som et halvgjennomsiktig serveringssted med uteservering .

Bygg 4 er egnet for kontorer og/eller sentrumsfunksjoner som f.eks. tannlegekontor eller offentlig administrasjon.



Figur 5.37: Tre felt i delområde Sentrum

Vannets rolle i feltet

Bekken renner inn mot torget, i følge med turstien, fra Langbakken. Den renner videre inn i den store dammen på vestsiden. Langs dammen vil det være tilrettelagt for opphold nær vannkanten, med benker og skjermende vegetasjon.

Den andre dammen på torget ligger ved busstoppet, og blir det første man møter når man kommer til Ås via buss. Ifra paviljongen i bygg 3 har man utsikt til dammen og til menneskene som beveger seg gjennom området.

På torget forsterkes vanntemaet, hvor det anlegges et lekeanlegg med fontener som kan skrues av etter behov. Vannstråler skyter ut av bakken og gir nærkontakt med vann. Vannet her skal ikke være bekke- eller overvann, og ved bruk av et resirkulert vannsystem må det renses, f.eks. ved å bruke rensefilter og desinfisering vha. klor eller UV-stråling.



STEMNINGSILLUSTRASJON FRA TURSTIEN I NORD

FELT: Sentralveien

Ifølge sentrumsplanen ønsker kommunen at utviklingen i boligområdet langs Sentralveien skal ha «aktiv henvendelse mot fylkesveien», og en gatemessig utforming som skaper en «hyggelig forplass for ny bebyggelse» (Ås kommune, 2019b, s.67-69). Dette er grunnlaget for å ruste opp denne vegstrekningen, og legge særlig vekt på fortauet nærmest boligfeltet. Imellom fortauet og boligene renner en bioswale med bruer, som blir en del av boligenes forplass.

Utformingen av bygninger er ikke vårt fagfelt, derfor antyder illustrasjonsplanen kun hvordan byggene i boligfeltet kan plasseres i forhold til Sentralveien og bioswalen. For å nå ambisjonen om aktiv henvendelse, bør boligene legge opp til bevegelse og opphold langs bioswalen, ved f.eks. å anlegge små forhager eller inngangspartier som er synlige fra Sentralveien. Varierende høyder på byggene, altaner og takhager er grep som kan være med på å aktivisere denne strekningen.

Siden de eksisterende trærne langs bioswalen bevares, går fortauet rundt disse. Dette skaper samtidig variasjon og romforløp, samtidig som det bidrar til å senke farten på syklende som måtte komme i nedoverbakken.

Sykkelfeltet legges sør for Sentralveien, hvor dagens grøntrabatt og gatetrær bevares. På denne siden av Sentralveien prioriteres de syklende, for å gjøre gange mest mulig attraktivt langs bioswalen.

Vannets rolle i feltet

Vannet i bioswalen består i hovedsak av tilført overvann fra overvannsnett, men mottar også tilrenning fra fortau. Bioswalen kan med fordel også tilføres vann fra LOD-tiltak i det nye boligfeltet. Siden det er ca. 1:40 fall nedstrøms i bioswalen, er det hensiktsmessig å anlegge terskler for å bremse vannet og hindre erosjon. Disse er tenkt å anlegges ved bruene, slik at vannet bringes enda nærmere mennesker, og skaper variasjon i bioswalens løp.

FELT: Stasjonsområdet

På stasjonsområdet skjer det mye bevegelse i mange retninger. Dette er området hvor øst- og vestsiden av Ås sentrum forbindes gjennom undergangen. Stedet vrirler av mennesker når toget kommer og går, og det er viktig at man har godt overblikk i området.

Vannets rolle i feltet

Blikkfanget i området er dammen og brua som ligger midt i krysningspunktet mellom øst-vest og sør-nord. Brua er utført i tre, og skaper en tydelig visuell forbindelse mellom torget og Ås stasjon.

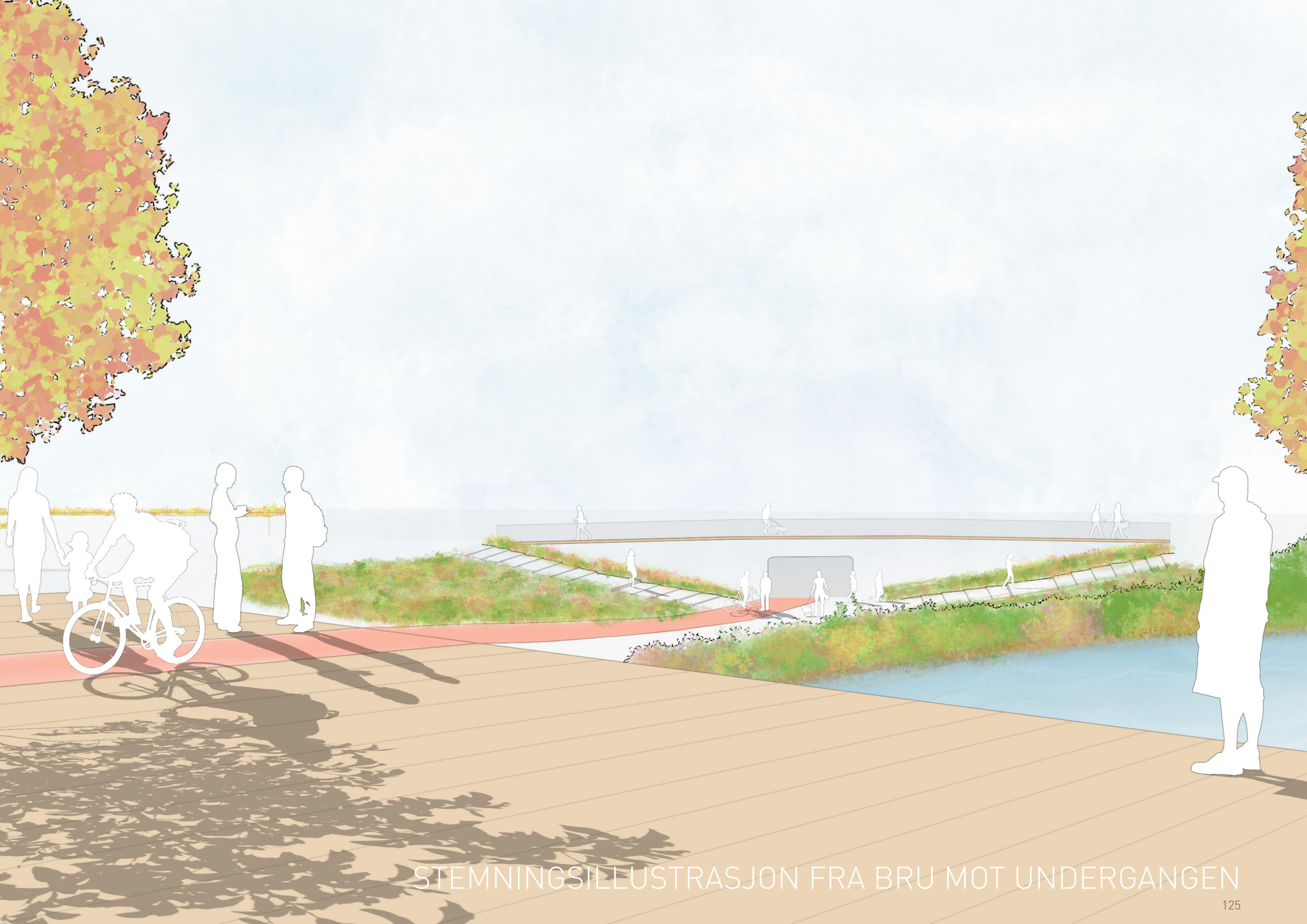
Under brua renner vannet ut av dammen, og over i Hogstvetbekken. Ved å legge steiner strategisk under bruas sørligste parti, kan det være mulig å gjenskape lyden av bekkeklukking eller sildrende vann. Slik kan man forsterke følelsen av at man krysser ei bru der vannet ikke er synlig, og skape en behagelig atmosfære i det trafikkerte området.

Bevegelse

Selve undergangen opprustes, og skaper en ny og inviterende visuell forbindelse mellom øst- og vestsiden av sentrum. Dagens terreng «brettes ut» til et slakt bed, anrettet med fargerike stauder og lave busker. Vi tror også at det vil oppleves som enklere å forsere oppoverbakken enn i dag.

Den nye bussterminalen legger opp til økt gangtrafikk og korrespondanse mellom buss og tog. En gangbru mellom terminalen og perrongen gjør denne forbindelsen så kort som mulig. Samtidig begrenser den kryssende trafikk i det mest uoversiktlige området ved trappa ved undergangen.

Fra dammen renner Hogstvetbekken videre sør imellom Ås VGS og Ås stasjon. Gangveien og sykkelfeltet slynger seg videre langs bekkens løp, og ut av feltet.



STEMNINGSILLUSTRASJON FRA BRU MOT UNDERGANGEN



Uterommene i Stasjonsområdet

Sørover slynger Hogstvetbekken seg gjennom stasjonsområdet. I denne svingingen dannes det to rom i tilknytning til bekken; «Et levende venterom» der reisende kan vente på toget, og et klasserom der videregående elevene kan ha undervisning ute i naturen.

Det levende venterommet ligger nærmest krysset. Her kan man vente på toget i naturen med grønne omgivelser, med gode siktlinjer, nærhet til bekken og strak vei til stasjonen.

Det grønne klasserommet ligger helt sør, og tilrettelegges for bruk av Ås VGS. Dette romslige uteklasserommet har et avlangt form og en skolehage i nord. Her kan lærerne videreføre kunnskap om planter og nyttevekster og skape interesse for å bli mer selvforsynt og leve mer miljøvennlig i voksen alder.

Den jordbrukspregede vrimleplassen i vest består av præiebed, hvor pryddgras er samplantet med stauder. Bedene, som er tilrettelagt for at stedet kan vrimle av mennesker i alle retninger, er inspirert av jordbrukslandskapet rundt stasjonen. Her er det et flertall av sitteplasser med godt overblikk over området. Når en ser sørover kan det virke som om præiebedene er en forlengelse av dysterjordet inn på stasjonsområdet.



STEMNINGSILLUSTRASJON   DET LEVENDE VENTEROM

TORGET



Økosystemtjenester

Figur 5.38: Oversikt over nye og bevarte økosystemtjenester i Torget

Regulerende tjenester

Vannhåndtering



Rensing av vann



Lokal klimaregulering



Rensing av luft



CO2-opptak og lagring



Motvirke erosjon



Kulturelle tjenester

Rekreasjon: mental og fysisk helse



Estetikk



Habitattjenester

Habitat for biologisk mangfold

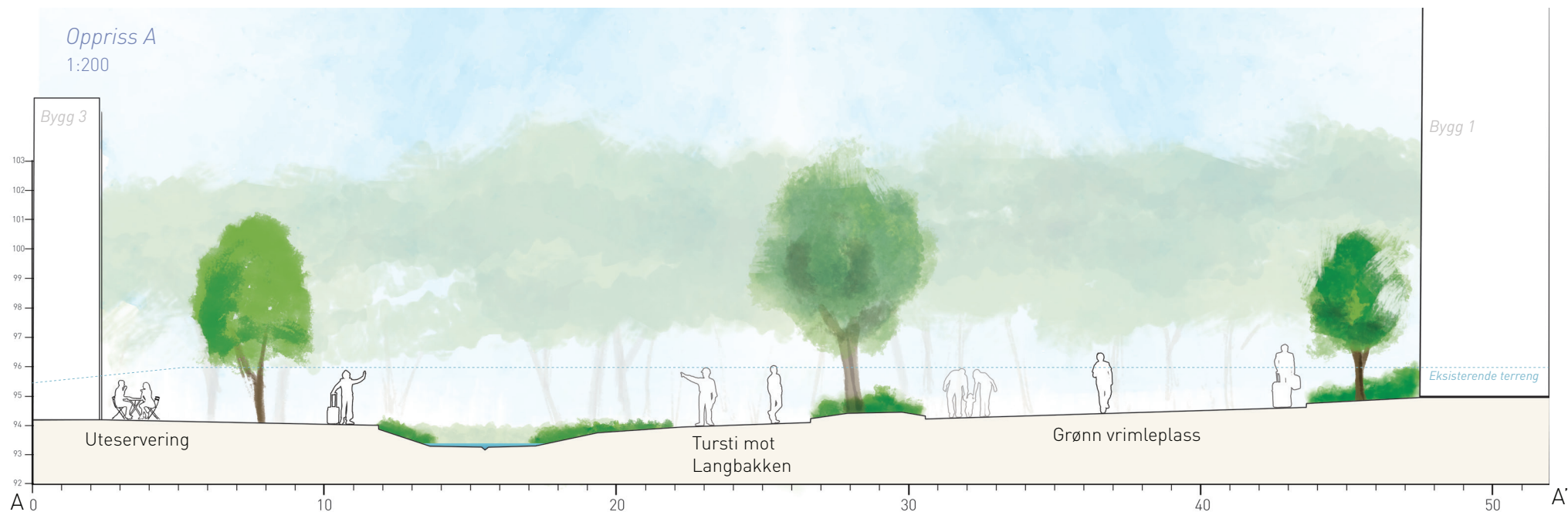


Stedstilhørighet og kulturarv



Utdanning og kognitiv utvikling



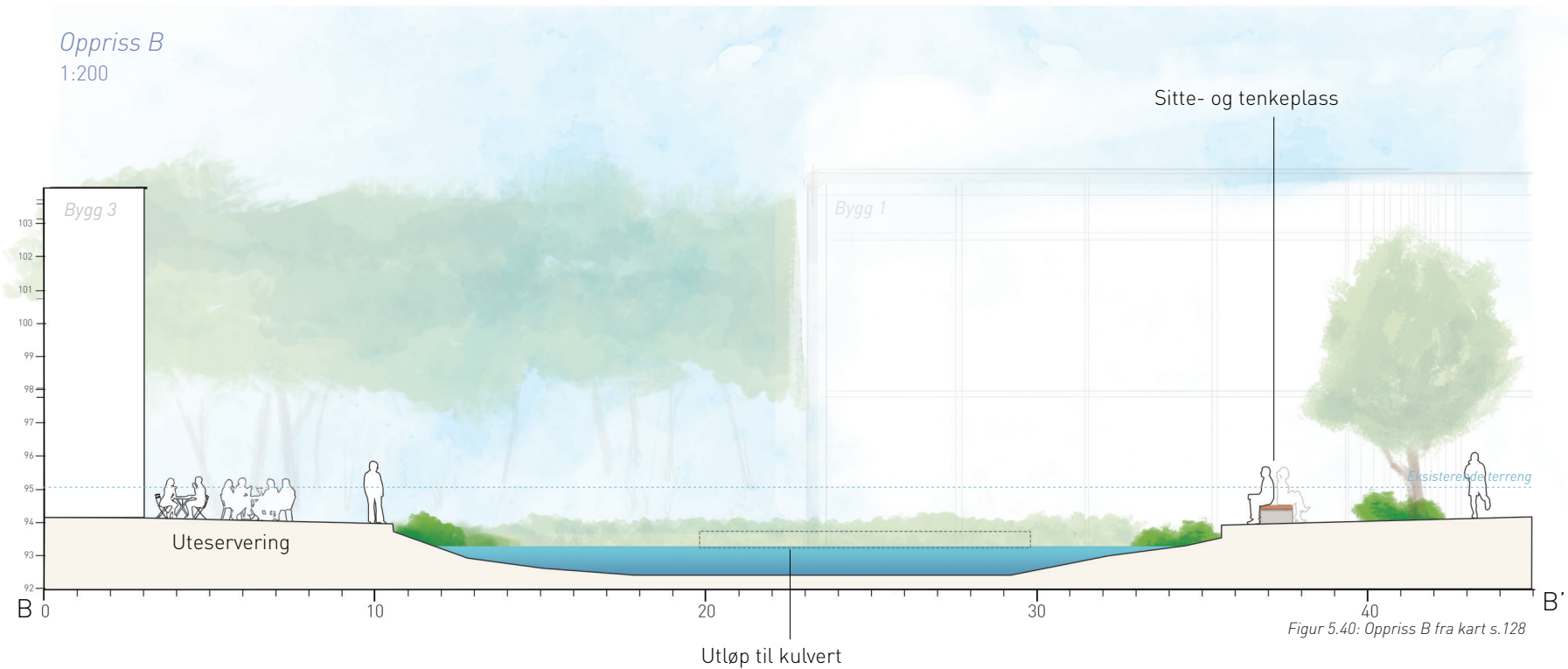


Figur 5.39: Oppriss A fra kart s.128

Regulerende tjenester

Hogstvetbekken renner fra nordvest og inn til stasjonbyens nye torg. Bekken er pådriveren for godene fra naturen som beriker dette feltet av caseområdet. Overvannet blir absorbert, forsinket og ført videre i bekken og de to store fordrøyningsdammene. Vegetasjon i kantsonen nær vannet, og våtmarksplanter i dammene renser vannet for næringsstoffer og forurensning. Sollyset bidrar også med å drepe tarmbakterier i disse grunne vannområdene. Bjørktrær vest for den store dammen bevares samtidig som nye hengebjørk og bartrær plantes. Disse vil bidra til å fange opp partikler og svevestøv fra luften.

Frodig vegetasjon i flere sjikt på torget binder og omdanner CO₂ ved fotosyntese. Helt nordvest på torget blir terrenget brattere mot bygg 4, og langs bekken i kantsonen er det fare for erosjon. Her vil røttene til vegetasjonen binde vekstmediumet i skråningen slik at overvannet ikke løsner jordlaget. Boligene helt i nord utenfor prosjektområdet virker fremdeles klimaregulerende med de store fine hagene. (s.76) I likhet med disse er det på slutten av turstien vegetasjon som vil gi en del skygge, avskjerme og virke klimaregulerende.



Kulturelle tjenester

Turstien som starter helt i nord av Langbakken boligområde fortsetter inn på Torget, avsluttes og brytes opp i den grønne vrimleplassen. På sørsiden av bekken er det et livlig og attraktivt strekk der naturlige omgivelser møter attraksjoner og aktive fasader i ferdselsåren. Den myke linjeføring i formspråket reflekteres i naturelementene nær serveringsstedene og man har utsikt til våtmarksplanter og store vannflater.

Torget rammes inn av søyleosp, som forsterker det urbane uttrykket og samtidig gir utsyn og åpenhet. Disse er plassert i rette linjer, som skaper en tiltalende gågate inntil fasadene. To tregrupper tydeliggjør og beriker hovedinngangen til torget fra Sentralveien. På torgplassen er interaktive vannelementer der fonteneanlegg stimulerer barnas utvikling i læring og lek med vannet. Disse kan skrues av og torget kan benyttes til arrangementer etter behov.



SENTRALVEIEN

Økosystemtjenester

Regulerende tjenester

Vannhåndtering



Rensing av vann



CO2-opptak og lagring



Motvirke erosjon



Kulturelle tjenester

Stedsidentitet og kulturarv



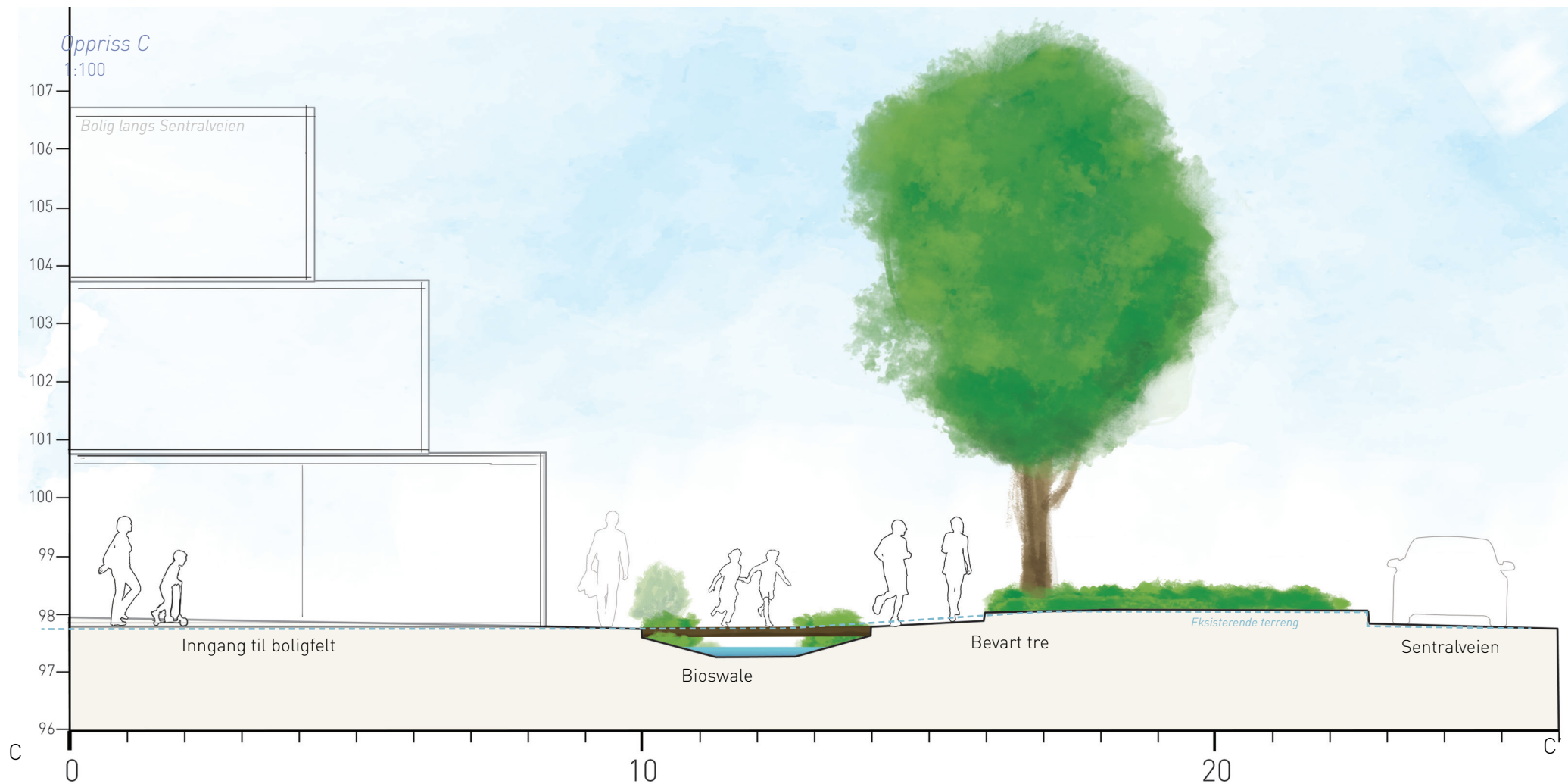
Estetikk



Rekreasjon: mental og fysisk helse



Figur 5.41: Oversikt over nye og bevarte økosystemtjenester i Sentralveien



Figur 5.42: Oppriss C fra kart s.132

Regulerende tjenester

Fra øst renner bioswalen mellom det nye boligområdet og Sentralveien, så videre mot torget. Eksisterende trær på begge sider av veien og en grønn rabatt i sør er bevart. Vegetasjonen i feltet absorberer og forsinker overvannet. Videre binder vegetasjonen også her CO₂, samtidig som det renser vannet for næringsstoffer og forurensning. I skråningene til bioswalen og den vegeterte grøften binder røttene til vegetasjonen og erosjonssikrer jordlaget.

Kulturelle tjenester

De gående er prioritert på nordsiden av Sentralveien, en trasé som skal bli hovedattraksjonen. Å ferdes langs her vil tilby en gåtur i naturlige omgivelser med vann og vegetasjon i flere sjikt. De blågrønne kvalitetene på nordsiden er også fasaden til det nye boligområdet. Den attraktive inngangen deres vil være det første og siste man ser på vei inn og ut av boligfeltet og kan skape stedtilhørighet. Her har man også nytte utsikten til kulturlandskapet, og skimte soloppgangen i horisonten bak Dysterjordet.

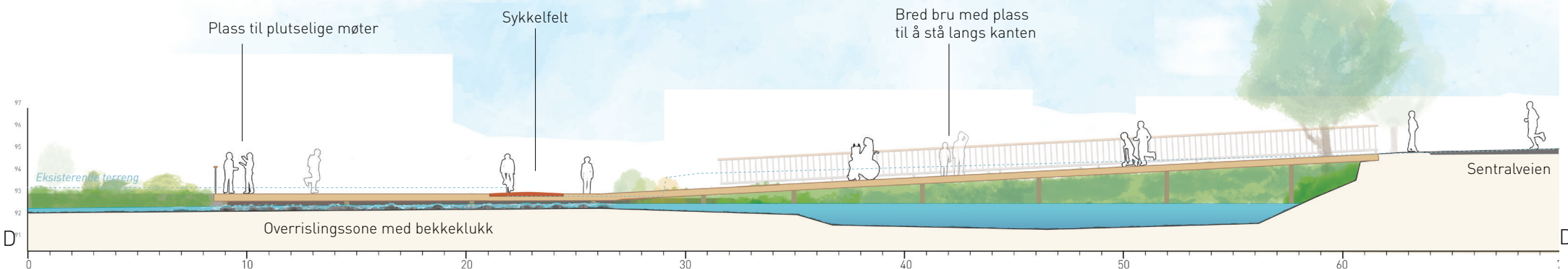


Stasjonsområdet

Økosystemtjenester



Figur 5.43: Oversikt over nye og bevarte økosystemtjenester i Stasjonsområdet



Figur 5.44: Oppriss D fra kart s. 134

Regulerende tjenester

Stasjonsområdet er det feltet som har størst vannføring, og er der summen av vannmengden fra Langbekken i nord og bioswalen fra øst kommer til uttrykk i Hogstvetbekken. Tversnittet av bekken er av den grunn størst her, samtidig som den også er dimensjonert for 200-års flom. De permeable flatene i nord og langs bekken, de store trærne og dammen vil absorbere, forsinke og føre overvannet bort. Det renner videre mot bekken og dammen, som håndterer overvannet åpent og lokalt. Dette hindrer flomskader og forurensning videre. Samtidig blir ledningsnettets avlastet.

Vannet har rent i nærmest en kilometer og blitt renset av lange strekk med vegetasjon før det munner ut ved knutepunktet. Når det flommer som mest, vil også den bredeste kantvegetasjonen i hele caseområdet rense for næringsstoffer og forurensning. I fordrøyningsdammen i nord våtmarksvegetasjonen bidra til rensing.

Kantvegetasjonen langs Hogstvetbekken, i tillegg til vegetasjonen ellers i dette feltet vil bidra til å binde og omdanne CO₂ ved fotosyntese. Både uteklasserommet og oppholdsrommet, der man kan vente på toget i avslappende omgivelser, dannes av bekkens snirkling gjennom stasjonsområdet. Disse er innskjermet med vegetasjon i flere sjikt som isolerer, gir skygge, skjermer for vind og virker klimaregulering. Videre er en rekke bjørketrær bevart i den sørøstlige delen av feltet. Samtidig plantes nye bartrær og hengebjørk, og disse vil fange opp partikler fra luften.

Kulturelle tjenester

Å bringe Hogstvetbekken opp i dagen vil styrke dagens funksjoner i området. For det første vil den tidligere parkeringsplassen i stasjonsområdet være oppgradert til et visuelt tiltalende jordbrukspreget vrimleplass. Når man beveger seg langs prydgressfeltene fra og til toget, kan man observere forlengelsen av Dysterjordet inn på stasjonsområdet.

For det andre vil ei romslig og tydelig bru, det levende venterommet, og fargerike stauder, løfte den estetiske opplevelsen av det ellers infrastrukturpregede området. Den fallende brua har nærkontakt med naturen — omkranset av en stor dam, våtmarksplanter, busker og trær. Staudene ved undergangen blir velkomsten til østsiden av jernbanen og til Ås sentrum øst. Å gå langs disse vil i likhet med å gå og sitte langs bekken tilby rekreasjonelle opplevelser.

Til slutt vil Ås VGS få et romslig uteklasserom. Her er ungdommens kognitive utvikling i fokus. Nær bekken, og med større vegetasjon i flere sjikt, er det tilrettelagt for naturfag og faglige ekskursjoner.

Forsynende tjenester

Vegetasjonen som skjermer inne uteklasserommet verner mot innsyn fra stasjonen, og gir en følelse av beskyttelse. Samtidig har man oversikt over bekken i den sørlige delen av klasserommet.

I det avlange uteklasserommet er det en skolehage i nord. Her kan elevene dyrke planter og nyttevekster, og lærerne kan videreføre kunnskap om å leve mer miljøvennlig.

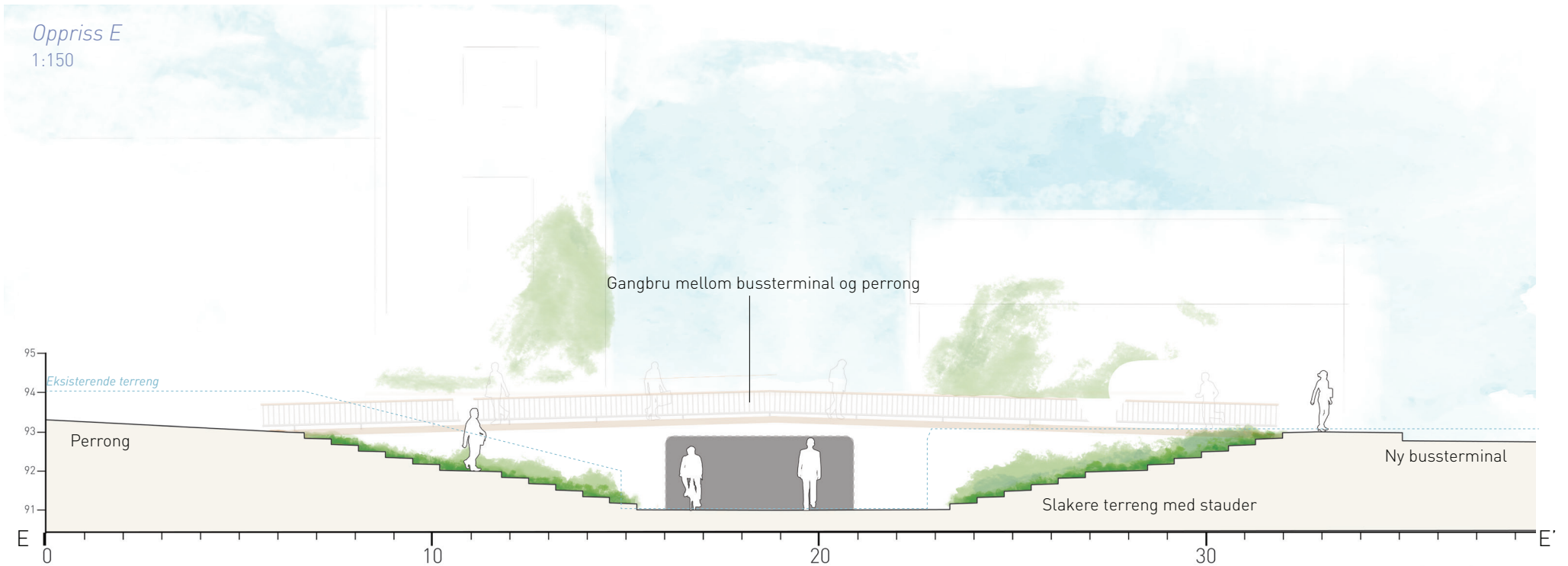
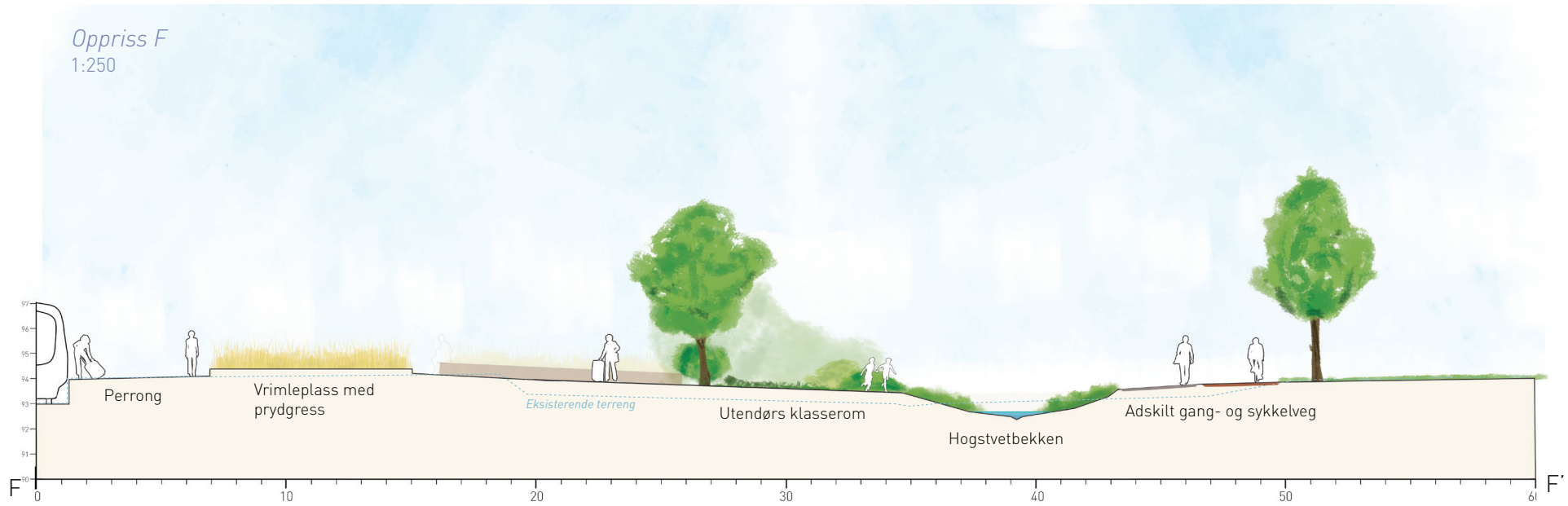
Habitat tjenester

I skolehagen nord for uteklasserommet kan det plantes nytte- og prydvvekster, som gir næring til pollinerende organismer.

Våtmarksplantene og kantvegetasjonen langs bekken er av stedegne arter og hører naturlig til på Østlandet. Dette vil skape habitater for insekter som er tilpasset lokale miljøer.

Hogstvetbekken utformes etter prinspper for bekkeutforming (s.100-101), og fisken har mulighet til å svømme og gyte her. Det tas forbehold om at Hogstvetbekken må åpnes i mye større grad for å tilrettelegge for fiskens frie vandring til området. Før den tid, er utsetting av f.eks. ørret er sannsynligvis et nødvendig tiltak for å etablere en fiskebestand i caseområdet.

Figur 5.45: Oppriss F fra kart s. 134



Figur 5.46: Oppriss E fra kart s. 134

Artsvalg for trær og plantefelt

Artsvalg

Her viser vi trær, gras og stauder som skal brukes i ulike deler av området, som ikke er kantvegetasjon til vannveiene.

Trær

- Furu (*Pinus sylvestris*)
- Vanlig bjørk (*Betula pubescens*)
- Hengebjørk (*Betula pendula*)
- Svartor (*Alnus glutinosa*)
- Gråor (*Alnus incana*)
- Rogn (*Sorbus aucuparia*)
- Søyleosp (*Populus tremula* 'Erecta')

Den grønne vrimlelassen på Stasjonsområdet

Bepantningen her henter inspirasjon fra jordbrukslandskapet rundt Ås stasjon, og er såkalte præriebed med samplantede pryddgras og stauder.

- Silkekinagras (*Miscanthus sinensis*)
- Hjertegrass (*Briza media*)
- Blåtopp (*Molinia caerulea*)
- Blodtopp 'Tanna' (*Sanguisorba officinalis* 'Tanna')
- Hestemynte (*Monarda didyma*)
- Kransveronika (*Veronicastrum virginicum*)

Øvrige planter (grønn vrimleplass på torg, og undergangen)

- Prydkattemynte (*Nepeta x faassenii*)
- Blodstorkenebb (*Geranium sanguineum* var. *striatum*)
- Engstorkenebb 'Double Jewel' (*Geranium pratense* 'Double Jewel')
- Engstorkenebb 'Laura' (*Geranium pratense* 'Laura')
- Engstorkenebb 'Caerulea Plena' (*Geranium pratense* 'Caerulea Plena')
- Engstorkenebb 'Violacea Plenum' (*Geranium pratense* 'Violacea Plenum')

Bilder av utvalgte arter



Figur 5.47: Furu
(Foto: Sagor, E., 2007)



Figur 5.48: Hengebjørk
(Foto: Rockstein, A., 2016)



Figur 5.49: Rogn.
(Foto: Jones, R., 2009)



Figur 5.50: Blodtopp 'Tanna'
(Foto: jackie-dee, 2011)



Figur 5.51: Engstorkenebb 'Violacea Plenum'
(Foto: Rae, S., 2006)



Figur 5.52: Silkekinagras
(Foto: t-mizo, 2011)

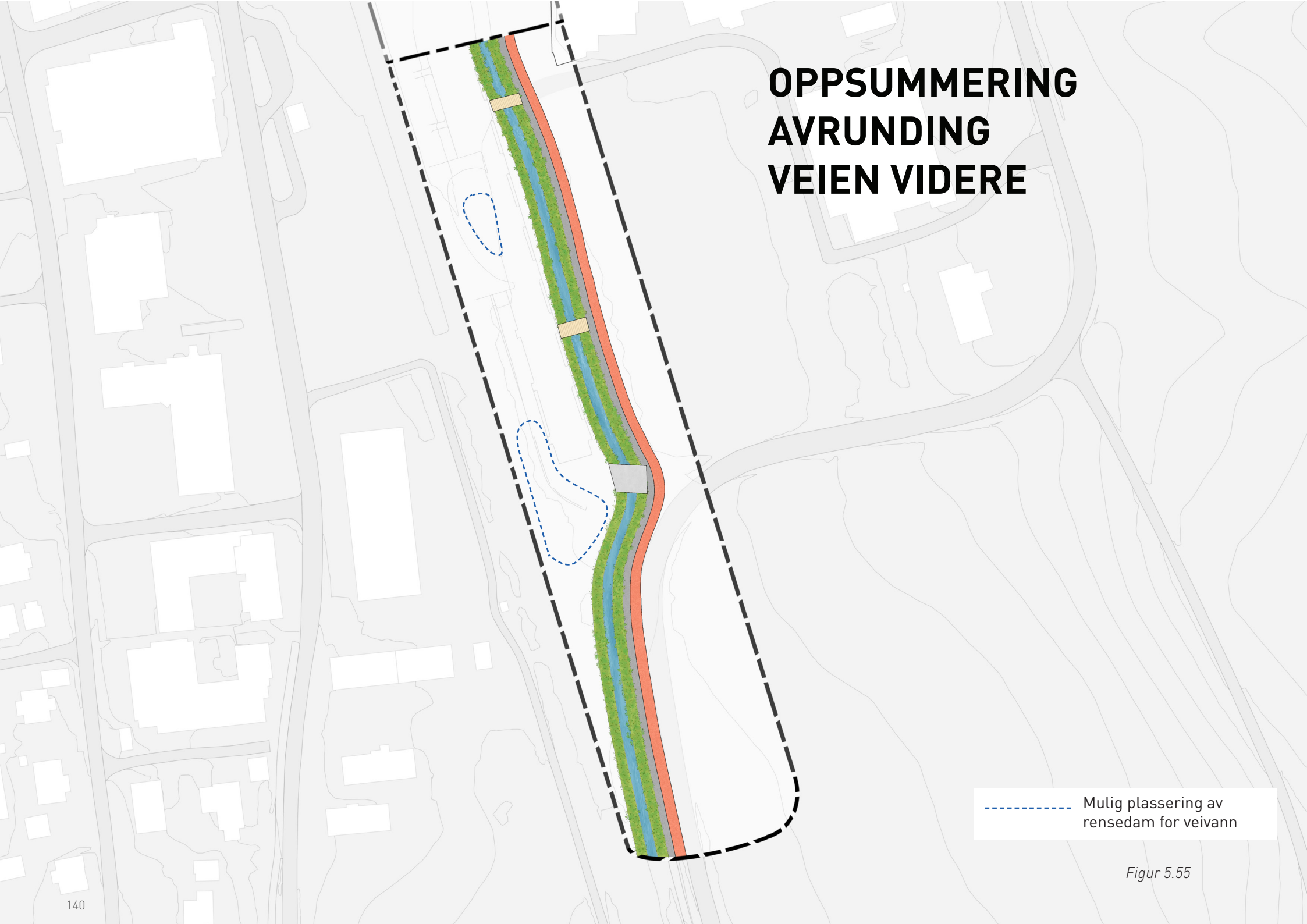


Figur 5.53: Engstorkenebb
(Foto: Wimmer, R., 2016)



Figur 5.54: Kransveronika
(Foto: Reynolds, F. F., 2012)

OPPSUMMERING AVRUNDING VEIEN VIDERE



----- Mulig plassering av
rensedam for veivann

Figur 5.55

Veien videre

Området helt sør i stasjonsområdet har fått sitt navn siden det fremdeles gjenstår om lag 1200 meter før bekken kommer ut i dagen. I dette området, som ligger i overgangen mellom sentrum og periferen, har vi prosjektert på overordnet nivå (figur 5.55). Her viser vi forslag til ulike løsninger som må sees i sammenheng med bekkeåpning og andre tiltak utenfor prosjektområdet.

Mobilitet og opplevelser

Gang/ og sykkelveien langs Hogstvetveien benyttes av gående og syklende som beveger seg til og fra boligområdene som ligger rundt 1km sørover. Dette strekket oppleves som ensformig og preget av rette linjer, med lav variasjon av bevegelse eller opplevelser. Jernbanen ligger som en vegg mot øst, mens det store og åpne landskapsrommet mot Dysterjordet er den største kvaliteten.

For å redusere personbiltrafikken i Ås, må det bli mer attraktivt å gå eller sykle i kommunen. Et tiltak for å oppnå det, er å opprette adskilt sykkelfelt langs Hogstvetveien. G/S-vegen er om lag 3 meter bred, noe som kan føre til plassmangel og konflikter når f.eks. syklende møter skoleelever som går flere i bredden.

Bekkeåpning

En naturlig bekkeåpning parallelt med ferdselsårene vil skape flere opplevelser og variasjon langs veien. Slik gjøres det mer attraktivt å la bilen stå.

En komplett gjenåpning av bekken sør for caseområdet er komplisert av ulike grunner. Analysekartet av bekkelukkingen (s. 51) illustrerer hvilke to tomte- og arealkonflikter som gjør seg gjeldende her:

- Arealkonfliktene mellom baneinfrastruktur og verdifull matjord er tydeligst langs Dysterjordet
- Bekken renner videre inn i et boligområde med lite areal, et vegkryss, og krevende topografi

Rensebasseng for veivann

I dette området foreslår vi også å anlegge et rensebasseng i dette området, hvor det separerte veivannet fra sentralområdet gjennomgår en rekke renseprosesser før det blandes med Hogstvetbekken. Slike anlegg har mange ulike navn, som for eksempel rensepark, rensebasseng, vått basseng og rotsoneanlegg.

For vann som er forurenset fra veger og urbane områder, er det anbefalt å følge anbefalinger gitt i Statens vegvesens håndbok N200 og rapport 295 (Åstebøl & Paus, 2015). Hvis anlegget dimensjoneres rett, vil 40-90% av forurensningsstoffene fjernes gjennom sedimentering, siden disse for det meste er bundet til partikulært materiale.



Figur 6.1: En liten bekk i Ås kommune. Eget bilde.

KAPITTEL 6

AVSLUTNING

Oppsummering av kapittel 6

Kapittel 6 inneholder en konklusjon som diskuterer hvordan målene har blitt nådd - og om problemstillinge har blitt svart på.

Til slutt kommer en refleksjon rundt arbeidsprosessen, utfordringer og valg.

Konklusjon

Hvordan kan gjenåpningen av Hogstvetbekken skape en flerfunksjonell blågrønn struktur gjennom Ås sentrum øst?

Gjennom denne oppgaven har vi forsøkt å svare på denne problemstillingen. Som svar på dette går vi igjennom hvordan det endelige designforslaget oppnår de fire målene som bygger opp under problemstillingen.

Løfte Hogstvetbekken opp i dagen, i størst mulig grad i sentrumsområdet

Hogstvetbekken starter i dag i en grøft mellom jernbanen og Langbakken boligområde helt i nord av caseområdet. For å oppnå målet om å åpne bekken i størst mulig grad har vi valgt å benytte overvannet tidlig. Ved å lede overvannsledningene fra boligfeltene nordøst til Langbakken vil det nye boligområdet ta imot store deler av overvann. Her åpner vi en sidebekk som vi døper navnet Langbekken. Sidebekken vil ha mer vann, og være mye mer tilgjengelig enn Hogstvetbekken, som er i grøft vestover.

Vi leder Hogstvetbekken fra å være i grøft til kjernen av boligområdet der den møter Langbekken, og renner sørover. Den vil renne under Sentralveien i kulvert, og kan derfor ikke defineres som en fullstendig bekkeåpning. Hogstvetbekken vil til sammen renne over én kilometer gjennom sentrum og stasjonsområdet, og scenen er satt for at den kan renne åpent ut av caseområdet.

Skape en sentrumskerne med et stort innhold av økosystemtjenester

Hogstvetbekken er pådriveren som fører med seg leveransen av økosystemtjenester i nye Ås sentrum, øst for jernbanen. Bekken, en utløsende faktor for goder vi får fra naturen, danner et blågrønt kryss i kjernen av stasjonsbyen.

Prosjekteringen av området har tett tilknytning til de regulerende, kulturelle, forsynende og habitat tjenester som er tenkt at designforslaget kan tilby. Kantvegetasjonen og de permeable flatene absorberer og forsinker overvannet mens både bekken og de andre vannveiene er dimensjonert for 200-års flom.

Hengebjørk og furu fanger opp svevestøv fra luften, og kantvegetasjonen fungerer som armering mot erosjonskrefter langs bekken. Nytte- og prydvvekster for elever og insekter, varierende vegetasjon med stedegen flora og tilrettelegging for fisk i bekken demonstrerer de mange mikrohabitatene i caseområdet.

Utformingen i samspill med naturelementer skaper en livlig og attraktiv sentrumskerne med tursti, blomstereng, torg og grønne vrimleplasser for trivsel og estetiske opplevelser. Hogstvetbekken i hjertet av delområdene setter sitt preg og skaper stedstilhørighet gjennom hele caseområdet.

Transformere østsiden av jernbanen til et flerfunksjonelt blå-grøntdrag som binder sammen naturområdene nord og sør for sentrum

Et grøntdrag følger Hogstvetbekken fra topp til tå, og tilfører caseområdet økologiske, sosiale og tekniske funksjoner. Denne sammenhengende blågrønne korridoren danner grunnlaget for et mangfoldig økosystem. Vegetasjonen består av våtmarksplanter, kantvegetasjon, stauder, busker og trær, og skaper estetisk verdi. Den tilrettelegger også for god økologisk tilstand og habitater for insekter, fugler, fisk o.l.

Ås vest, beboere i øst, reisende i stasjonsområdet og ungdom med behov for tiltalende og flerfunksjonelle uteområder møtes i forlengelsen av Ås sentrum på østsiden av jernbanen. I Langbakken kobles de merkede fotturrutene i Aschjemskogen i nord ned til boligområdet og fortsetter i en attraktivt tursti langs bekken nedstrøms. I sentrum inviterer de slake fargerike bedene i undergangen fra vest. Bioswalen som renner fra øst og inn til torget er en pådriver for transformasjonen fra det enkle fortauet til den nye hovedtrasèen for gående langs nordsiden av Sentralveien.

Kjernen av Sentrum har fonteneanlegg for lek, sitte- og tenkeplasser i nærhet til bekken, og tre dammer. Med aktive fasader som henvender seg til torget, er det også tilrettelagt for torgformål og servering. Grønne vrimleplasser, broer utført i tre og variert vegetasjon spiller på lag med ferdsel og bevegelse gjennom caseområdet. Det tilrettelegges også for samhandling mellom Ås videregående skole og Hogstvetbekken, der læring og faglige ekskursionsjoner er i fokus.

Lage en vannplan som flomsikrer Ås sentrum, bedrer vannkvaliteten og benytter overvannet

Det endelige designforslaget i prosjekteringen består også av planer for hvordan vannet håndteres: en overordnet vannplan for hele caseområdet (s.97), og en vannplan som beskriver delområdet Ås sentrum øst i mer i detalj (s. 121). Hogstvetbekken blir en flomvei dimensjonert for 200-års flom med 50% klimapåslag og flomsikrer forlengelsen Ås sentrum øst.

Caseområdet er over en kilometer langt, og tilrettelegger for at vannet renses betydelig nedstrøms. Da ved hjelp av flere fordrøyningsdammer i tilknytning til bekken, våtmarksplanter, kantvegetasjon og sedimentering.

I tillegg til dette er veivannet, som er hovedkilden for forurensningen i Ås sentrum, separert fra Hogstvetbekken. Veivannet blir ført i vegeterte grøfter og gjennom det tradisjonelle ledningsnett, for så å ledes til en rensedam i sør.

Overvannet åpnes ellers opp strategisk på to steder og benyttes som ressurs: Sidebekken i Langbakken boligområde, og bioswalen som danner innfallsporten til Ås sentrum fra øst.

Refleksjon

I etterkant av oppgaven føler vi at vi har oppnådd målene og svart på problemstillingen. I utgangspunktet er det relativt lett å oppnå dette med helt frie tøyler, selektiv begrensning, og distansering fra de mange interessekonflikter som oppstår i praksis. Gjennom innholdsrike, kritiske, og spennende samtaler med Ingrid Ødegård og Kathrine Strøm har de veiledet oss til det vi mener er rettferdig valg av begrensning innenfor masteroppgavens rammer og fokus.

Det har vært en bratt læringskurve der vi har lært mye mer om samspeillet mellom blågrønne strukturer og økosystemtjenester, og utfordringene og mulighetene tilknyttet bekkeåpning. Samtidig har vi i arbeidet med masteroppgaven tilegnet oss verdifull teoretisk kunnskap og fått bedre innblikk i vanntekniske løsninger. Dette tar vi med oss videre inn i arbeidslivet.

Som studenter har kapittel 1-4 vært det mest omfattende grunnlaget for prosjektering vi har hatt til nå. Dette har naturligvis ført til en faglig krevende oppgave med mange baller i luften samtidig. Omfanget av nødvendig materiale som måtte produseres har krevd enormt mange diskusjoner og avveininger innad, noe som hovedsakelig har vært en styrke, men også en utfordring.

Våre veiledere var også essensielle i forbindelse med avgrensning av prosjekteringen, og sparte oss en del tid. Vi snakket tidlig om detaljeringsgraden og justerte den ettersom det tok en annen retning. På et punkt gapet vi opp for mye i periferien til bekken og gikk i blindveier. Vi innså at vi falt for fristelsen til å ville gjøre for mye, med tanker om å utvikle kvalitetsrike flerfunksjonelle løsninger i alt som vi mente var innenfor bekkens rekkevidde i caseområdet.

Dette førte til at noen områder ble med i prosjektet indirekte, og at noen ideer ikke ble videreutviklet. Da, bla. gatesnitt som viser oppgradering av veinettet, sykkeltrase gjennom torgområdet, utforming av bussterminalen og forskjellige løsninger i boligområdet nord for bioswale og Sentralveien. Her endte mange tanker og ideer til slutt opp som skravur, ettersom en slik tilnærming tilsvarer en designoppgave utenfor rekkevidden til en masteroppgave.

Dette var uansett lærerikt, og vi trakk ut essensen av ideene, samtidig som vi kunne rettferdiggjøre det med at gjenåpning av Hogstvetbekken er fokuset. Allikevel førte dette til at detaljeringsgraden i hovedområdet ble mindre enn antatt i forkant av oppgaven. Til gjengjeld fikk vi jobbet med et større område, og med helheten av Sentrum øst.

Selv om vi opprinnelig hadde et ønske om detaljeringsgraden, var vi lenge usikre om hvor den skulle ligge ifm. dimensjonering. Tidlig i oppgaven fikk vi veiledning og beroligelse om at beregningene ikke er hovedfokuset, siden det krever et tverrfaglig team med vanningeniører for å gjenåpne bekken i et så langt strekk. Allikevel — for å sikre bekken for 200-års flom gjennom hele sitt løp var det viktig for oss å være så nøyaktige vi kunne være.

Vi merket fort at det var fordel og gull verdt å vite mer om vannteknikk. Etter å ha prøvd oss på egen hånd, ved hjelp av diverse kilder som bla. SWECO rapporten, fikk vi etter hvert veiledning fra av en fagperson. Vanningeniøren Kim Paus ga oss verdifull innspill og bekreftelse for videre prosjektering, og som resultat er bekken dimensjonert litt mer enn tilstrekkelig for å være på den sikre siden.

Gjennom studiet har vi alltid likt å jobbe med vann og vegetasjon, men fikk endelig gleden av å jobbe med det i et halvt år og gå i dybden som aldri før. Vi har erfart at det er best å skalere ned en storslagen idé, enn å prøve å blåse opp en tilbakeholden idé.

Steget videre blir å justere grepene denne oppgaven foreslår og tilpasse det til fremtidens utvikling i gamle stasjonsbyen. Etter fem lærerike og begivenhetsrike år vil Ås alltid være vårt andre hjem. Vi gleder til å se hvordan Ås og Ås kommunenes venner stiller seg til vår visjon for nye Ås sentrum øst.

Figurliste

Kartgrunnlag

Kartdata som brukes for høydekurver, infrastruktur, arealbruk og bygg er:

- FKB-data og Matrikkeldata i UTM32 Euref89 og er lastet ned fra geonorge, januar 2021. Laget av Geovekst.
- N20-data i UTM32 Euref89 og er lastet ned fra geonorge februar 2021. Laget av Geovekst.
- N250-data i UTM32 Euref89 og er lastet ned fra geonorge februar 2021. Laget av Geovekst.

Kart som også bruker andre kartdata/datasett er i UTM32N Euref89, og henvises til i figurlisten med dataeier og datasettets tittel.

Figurer

Alle kart, bilder og figurer i oppgaven uten figurnummer, eller kildehenvisning i bildeteksten, er produsert av forfatterne.

Egenproduserte figurer som er basert på eller inspirert av andre kilder, er inkludert i figurlisten.

Ved ufullstendig kildehenvisning i figurlisten, f.eks. (Olsen, 2019), henviser dette til litteraturlisten.

Figur 2.2.: Finsveen, J., Rydning, E., Røssland, M. (2019, 6. juni). *Flomkaos i Oslo. Dagbladet*. Tilgjengelig fra: <https://www.dagbladet.no/nyheter/flomkaos-i-oslo/71160137> (lest 03.02.2021).

Figur 2.3 Oslo kommune (2019). *Oversikt over lukkede bekker og elver i Oslo i 2019*. [Utklipp fra forelesning v/NMBU, LAA340, 13.11.2019]

Figur 2.4. Næss, E. (1960). *Hovinbakkens lukking ved Ensjø. Standplass 3*. Tilgjengelig fra: <https://digitaltmuseum.no/011012608058/hovinbakkens-lukking-ved-ensjo-standplass-3>. Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode> (lest 10.06.2021) [Foto]

Figur 2.5.: Karterud, H. (2019, 20. april). *Dette er målet – nå skal bekken ut av røra. Romerikes Blad*. Tilgjengelig fra: <https://www.rb.no/dette-er-malet-na-skal-bekken-ut-av-rora/s/5-43-1038403?&session=1776329b-58a0-440b-8dc8-bc9d8fb0b82e> (lest 10.02.2021).

Figur 2.6.: svrdesign. (u. å.). *21st street Paso Robles*. Tilgjengelig fra: <http://www.svrdesign.com/21st-street-paso-robles-ca> (lest 10.03.2021)

Figur 2.7.: LMR. (u. å.). *Bjølsen studentby*. Tilgjengelig fra: <https://lmr-arkitektur.no/prosjekter/bolig/bjolsen-studentby> (lest 10.03.2021)

Figur 2.8. *Menneskeskapt økosystem*. Egenprodusert illustrasjon inspirert av: Collins, J. P., Kinzig, A., Grimm, N. B., Fagan, W. F., Hope, D., Wu, J., & Borer, E. T. (2000). A new urban ecology: modeling human communities as integral parts of ecosystems poses special problems for the development and testing of ecological theory. *American scientist*, 88(5), s. 424. (lest 25.02.2021)

Figur 2.9. *Grøntområde nær et økosystem*. Egenprodusert illustrasjon inspirert av: (researchgate. (u. å.) Tilgjengelig fra https://www.researchgate.net/figure/Ecosystem-Services-of-Urban-Green-Infrastructure-The-benefits-in-black-text-the_fig1_321331555t (lest 25.02.2021)

Figur 2.10.: *Ikoner*. Egenprodusert illustrasjon inspirert av og basert på tre kilder: (Reinvang et al. (2014), (Lindhjem & Sørheim, 2012), og (NOU 2013: 10).

Figur 2.13-2.15.: *Ikoner uten sirkelramme*. Egenprodusert illustrasjon inspirert av og basert på tre kilder: (Reinvang et al. (2014), (Lindhjem & Sørheim, 2012), og (NOU 2013: 10).

Figur 2.16.: FN-sambandet. (2021). *Figur basert på FNs tre dimensjoner*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/Tema/Fattigdom/Baerekraftig-utvikling> (lest 28.02.2021).

Figur 2.17.: FN-sambandet. (2021). *FNs bærekrafts mål*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/Om-FN/FNs-baerekraftsmaal> (lest 28.02.2021).

Figur 2.18. Egenprodusert illustrasjon basert på: (Norsk Vann, 2008)

Figur 2.19. Mommaerts, R. (2009). *rain barrel 021*. Tilgjengelig fra: <https://www.flickr.com/photos/83991392@N00/3619535165>. Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode> (lest 10.06.2021). [Foto]

Figur 2.20. karenmarie503 (2008). *Plantings 3*. Tilgjengelig fra: <https://flic.kr/p/4MTM1o>. (lest 10.06.2021) [Foto]

Figur 2.22. Panek, P. (2015). *Hovinbekken w Bjerkedalen*. Tilgjengelig fra: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=44357275> Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/pl/deed.en> (lest 10.06.2021). [Foto]

Figur 2.23.: *Egenprodusert illustrasjon inspirert av: Thorén, A.K.H. and Nyhuus, S., 1994. Planlegging av grønnstruktur i byer og tettsteder. Direktoratet for naturforvaltning*. (lest 10.03.2021)

Figur 3.2. Google Earth (2021a) *Ås sentralområde*. Tilgjengelig fra: <https://www.google.com/maps/@59.6433776,10.8524253,3029a,35y,306.25h,52t/data=!3m1!1e3>. [3D-kart].

Figur 3.3. Google Earth (2021b) Ås sentrum. Tilgjengelig fra: <https://www.google.com/maps/@59.6602088,10.8042976,689a,35y,304.53h,42.95t/data=!3m1!1e3> . [3D-kart]

Figur 3.4. Næss, E. (u.å.) Aas (senere Ås) stasjon på Østfoldbanen. Tilgjengelig fra: <https://digitaltmuseum.no/021018388945/aas-senere-as-stasjon-pa-ostfoldbanen> .[Foto]

Figur 3.5 Museene i Akershus (1969) Ås Sentrum Tettsted. Tilgjengelig fra <https://digitaltmuseum.no/011012586359/as-sentrum-tettsted> . [Foto]

Figur 3.6 – 3.10. Asheim, V. (u.å) Historisk kartserie: Ås sentrum 1750 – 2013. Ås: Ås kommunes Lokalhistoriske Arkiv [Kart]

Figur 3.13. Kart av regional areal- og transportstruktur. I: Akershus fylkeskommune (2015) (lest 10.06.2021). [Kart]

Figur 3.14. Ås kommune (2019) Plankart: Områderegeringsplan for Ås sentralområde. Tilgjengelig fra: <https://www.as.kommune.no/getfile.php/4478455.746.nbswnu7auizppp/1.+R287+-+Plankart%2C+datert+31.05.2019.pdf> . [Kart]

Figur 3.15. Egenprodusert kart basert på datasett hentet fra Geonorge.no (Norges vassdrags- og energidirektorat: «Nedbørfelt til hav» og «ELVIS elvenett»)

Figur 3.16. Egenprodusert kart basert på datasett hentet fra Geonorge.no (Norges vassdrags- og energidirektorat: «ELVIS elvenett»), SOSI-data av overvannsnett fra Ås kommune, og <https://nevina.nve.no/>.

Figur 3.19. Egenprodusert kart basert på datasett hentet fra Geonorge.no (Norges geologiske undersøkelse: «Løsmasser» og Norges vassdrags- og energidirektorat: «Kvikkleire»)

Figur 3.20. Egenprodusert kart av jordkvalitet basert på datasett hentet fra Geonorge.no (Norsk institutt for bioøkonomi: «Jordkvalitet».)

Figur 3.23: Google Eart (2021c) Ås landskapsrom. Tilgjengelig fra: <https://www.google.com/maps/@59.6686175,10.7849861,296a,35y,123.91h,70.43t/data=!3m1!1e3> . [3D-kart]

Figur 3.26 Egenprodusert kart basert på datasett hentet fra Geonorge.no (Miljødirektoratet: «Friluftslivsområder – kartlagte» og Kartverket: «Turrutebasen»)

Figur 3.28.: Blark. (u. å.). Ved teglverksdammen i Hovinbekken. Tilgjengelig fra: <http://www.blark.no/portfolio/ensjo/> (lest 10.03.2021)

Figur 3.29.: Høifødt, H. (u.å.) Hovinbekken i åpen bekk langs Gladengveien. Tilgjengelig fra: [https://www.wikiwand.com/no/Gladengveien_\(Oslo\)](https://www.wikiwand.com/no/Gladengveien_(Oslo)) (lest 10.03.2021)

Figur 3.30.: svrdesign. (u. å.). 21st street Paso Robles. Tilgjengelig fra: <http://www.svrdesign.com/21st-street-paso-robles-ca> (lest 10.03.2021)

Figur 3.31.: svrdesign. (u. å.). Åpen overvannshåndtering ved 21st street Paso Robles. Tilgjengelig fra: <http://www.svrdesign.com/21st-street-paso-robles-ca> (lest 10.03.2021)

Figur 3.32.: svrdesign. (u. å.). Det blågrønne inn i bybildet ved 21st street Paso Robles. Tilgjengelig fra: <http://www.svrdesign.com/21st-street-paso-robles-ca> (lest 10.03.2021)

Figur 4.2 Google Earth (2021d). Ås sentrum. Tilgjengelig fra: <https://www.google.com/maps/@59.6568159,10.789054,667a,35y,31.25h,57.14t/data=!3m1!1e3> [3D-kart]

Figur 4.18. Google Earth (2021f) Hage i Ås sentrum. Tilgjengelig fra: <https://www.google.com/maps/@59.6642528,10.7932505,214a,35y,31.25h,57.33t/data=!3m1!1e3> [3D-kart]

Figur 4.20. Google Earth (2021e). Ås sentrum. Tilgjengelig fra: <https://www.google.com/maps/@59.66464,10.8079681,453a,35y,266.56h,53.62t/data=!3m1!1e3> [3D-kart]

Figur 5.6. harum.koh (2015). ostrich fern (*Matteuccia struthiopteris*). Tilgjengelig fra: <https://flic.kr/p/sbCGGN>. Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode> (lest 10.06.21).

Figur 5.7. Tannery,T. (2009). *Dryopteris filix-mas*. Tilgjengelig fra: <https://flic.kr/p/92RSCH> . Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/legalcode> (lest 10.06.21).

Figur 5.8 Stehn, R. (2017). *Sumpf-Schwertlilie (Iris pseudacorus) (02)*. Tilgjengelig fra: <https://flic.kr/p/Va321v> . Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode> (lest 10.06.21).

Figur 5.9. Rockstein, A.(2017). *Lythrum salicaria*. Tilgjengelig fra: <https://flic.kr/p/W6zVUw> . Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode> . (lest 10.06.21).

Figur 5.10 Papp, A. (2015). *Caltha palustris*. Tilgjengelig fra: <https://flic.kr/p/tyRGRZ> .(lest 10.06.21).

Figur 5.11. Ustyantsev, I. (2017). *Plebejus idas* ♀ - *Idas blue (female)* - *Голубянка идас (самка)*. Tilgjengelig fra: <https://flic.kr/p/22LbXqy> . Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode>. (lest 10.06.21).

Figur 5.12. Spezio, E. (2010). *Blue Sedge (Carex flacca)*. Tilgjengelig fra: <https://flic.kr/p/8ohxfp> . Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode> (lest 10.06.21).

Figur 5.13. Enking, L. (2016). *Carex elata 'Aurea'*. Tilgjengelig fra: <https://flic.kr/p/HqSU2g> . Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode> (lest 10.06.2021).

Figur 5.14. Sherman, P. (2010). *true forget-me-nots Myosotis scorpioides*. Tilgjengelig fra: <https://flic.kr/p/82tcsA> . Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/legalcode> (lest 10.06.21).

Figur 5.15. Kers, B. (2009) *Juncus effusus (Soft rush / Pitrus) 0680*. Tilgjengelig fra: <https://flic.kr/p/6xY3Ex> Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/legalcode> (lest 10.06.2021).

Figur 5.16. Forsman, H. (2015). *korpipaatsama, marjoja ja lehtiä / Rhamnus frangula*. Tilgjengelig fra: <https://flic.kr/p/xQsRxm>. Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/legalcode> (lest 10.06.2021).

Figur 5.17. Chapman, A. (2007). *Hippophae rhamnoides (Sea Buckthorn)*. Tilgjengelig fra: <https://flic.kr/p/6yt7Hu> . Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/legalcode> (lest 10.06.2021).

Figur 5.18 Egenprodusert illustrasjon etter Mellum, B.B. (2019)

Figur 5.25 Ås Kommune (2019b) *Arealdel for sentrumsplanen i Ås*.

Figur 5.27 Ås Kommune (2019b) *Illustrasjon av bygningsmasse i Sentrumsplanen*.

Figur 5.47. Sagor, E. (2007) *Scots pine, Vadnais Heights MN*. Tilgjengelig fra: <https://www.flickr.com/photos/7357861@N03/473658223> Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/> (lest 11.06.2021)

Figur 5.48 Rockstein, A. (2016) *Betula pendula*. Tilgjengelig fra: <https://www.flickr.com/photos/74738817@N07/28443274183> Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/> (lest 11.06.2021)

Figur 5.49 Jones, R. (2009) *Rowan tree*. Tilgjengelig fra: <https://www.flickr.com/photos/22779985@N02/3965183587> . Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/> (lest 11.06.2021)

Figur 5.50 jackie-dee (2011). *Sanguisorba officinalis 'Tanna'*. Tilgjengelig fra: <https://www.flickr.com/photos/96456350@N00/6127416454> Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/> (lest 11.06.2021)

Figur 5.51 Rae, S. (2006) *Geranium pratense 'Plenum Violaceum'*. Tilgjengelig fra: <https://www.flickr.com/photos/35142635@N05/32527330943> .Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/> (lest 11.06.2021)

Figur 5.52 t-mizo (2011) *Miscanthus sinensis (Matsudo, Chiba, Japan)*. Tilgjengelig fra: <https://www.flickr.com/photos/47626742@N07/6308251679> Creative Commons lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/> (lest 11.06.2021)

Figur 5.53. Wimmer, R (2016). *Geranium pratense - Wiesen-Storchnabel*. Tilgjengelig fra: <https://www.flickr.com/photos/129788349@N06/27894230230> Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/> (lest 11.06.2021)

Figur 5.54. Reynolds, F. F. (2012) *Veronicastrum virginicum – Culversroot*. Tilgjengelig fra: <https://www.flickr.com/photos/81112662@N03/7665544102> Creative Commons-lisens: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/> (lest 11.06.2021)

Kildeliste

(Forkortelser i henvisninger er vist med klammer etterfulgt av fullstendig navn, f.eks. «[NIBIO] Norsk institutt for bioøkonomi, (år)»)

Aarnes, P. (2009) Evapotranspirasjon. I: *Store Norske Leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/evapotranspirasjon> (lest 12.06.2021)

Akershus fylkeskommune (2015) *Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus*. Tilgjengelig fra: https://viken.no/_f/p1/ib1949fd3-e553-4dd7-9505-4a2519ba6d00/regional-plan-for-areal-og-transport-i-oslo-og-akershus.pdf (lest 10.06.2021)

Ardila, P. & Caprona, M. D., (2013). *Blågrønn infrastruktur: betydning og vurderingsverktøy: Fagdag om klimaendringer og naturforvaltning. Trondheim, 17. juni 2013*. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/subnettsteder/framtidens_byer/klimatilpasning/2013/fagdag/blgrninfrastrukturpedroardilabrum.pdf (lest 12.06.2021)

2020]. Artsdatabanken (u.å.) *Innlandsslettelandskap under skoggrensen med tett bebyggelse og jordbruksdominans*. Tilgjengelig fra: https://nin.artsdatabanken.no//Natur_i_Norge/Landskap/Typeinndeling/Innlandslandskap/Innlandsslettelandskap/Innlandsslettelandskap_under_skoggrensen_med_tett_bebyggelse_og_jordbruksdominans (lest 29.04.2021)

Asplan Viak. (2016) *Overvann som ressurs - Økt bruk av overvann som miljøskapende element i byer og tettsteder*. Tilgjengelig fra: <https://d21dbafykdck9.cloudfront.net/1485874414/rapport-overvann-2016-12-21.pdf> (lest 08.02.2021)

Bakken, T.H. (2020) Vassdrag. I: *Store Norske Leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/vassdrag> (lest 12.06.2021)

Bechmann, M. (2011) *Jordbrukets nitrogen- og forsforutslipp – status og trender*. Innlegg på fagtreff i Norsk vannforening. Tilgjengelig fra: https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2015/06/2011_831304.pdf (lest 02.05.2021)

Berge, D., Grande, M., Holtan, H., Røhr, Åstebøl, S. O., Rognerud, B. (1993) *Ny E6 Østfold grense - Vestby og ny dobbeltsporet jernbane Smørbeek - Rustad. Beregninger og vurderinger av vannforurensninger*. Tilgjengelig fra: <https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/207352> (lest 30.04.2021)

Blankenberg, A.-G. B., Skarbøvik, E. & Kværnø, S. (2017). *Effekten av buffersoner - på vannmiljø og andre økosystemtjenester*. Rapport fra Norsk Institutt for Bioøkonomi 03/2017. Tilgjengelig fra: <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2448787>

Brabrand, Å., Bremnes, T., Pavels, H. & Saltveit, S.J. (2012). *Del 1. Biologisk tilstandsvurdering av Hølenvassdraget, basert på bunndyr og fisk*. Rapport fra Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo 02/2012. Tilgjengelig fra: <https://www.nhm.uio.no/forskning/publikasjoner/nhm-rapporter/nhm-rapport-015-2012.pdf> (lest 30.04.2021)

Dannevig, P., Harstveit, K. (2020). Klima. I: *Store Norske Leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/klima> (lest 03.02.2021).

[DiBK] Direktoratet for Byggkvalitet. (2017) *Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Kapittel 8 Opparbeidet uteareal. § 8-3. Uteoppholdsareal*. Tilgjengelig fra: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/8/8-3/> (lest 25.05.2021)

Dønnum, B. O. (2001) *Kartlegging av gytebekker i Nannestad kommune*. Rapport fra Norges Jeger- og Fiskerforbund Akershus 02/12. Tilgjengelig fra <http://huvo.no/filer/dokumenter/rapporter/eksterne/fiskeundersokelser/NJFF-A%20Kartlegging%20av%20rettfrende%20vassdrag%20i%20Nannestad.pdf> (lest 24.05.2021)

Drammen kommune. (2014). *Veileder for overvannshåndtering i Drammen*. Tilgjengelig fra: https://www.drammen.kommune.no/globalassets/tjenester/arealplan-kart-og-geodata/dokumenter/gjeldende-kommuneplaner/drammen/vedlegg-16_-_overvann.pdf (lest 10.02.2021).

Dramstad, W. (2012). *Landskapsøkologi - økologi for deg som jobber med landskap*. Tilgjengelig fra: https://fagus.no/wp-content/uploads/2017/09/2012_2-Landskapsokologi-Wenche-Dramstad.pdf (lest 25.02.2021).

Dørum, E. (2007) *Ås bygdebokverk i to bind: Bondestyre, kamp og forsoning Ås 1850-1940*. Ås: Ås kommune.

Dørum, E. (2012) *Inn i velstandsnorge. Ås 1940-2010*. Oslo: Akademika forlag.

FN-sambandet. (2021). *Bærekraftig utvikling*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/Tema/Fattigdom/Baerekraftig-utvikling> (lest 28.02.2021).

- FN-sambandet. (2021). *FNs bærekraftsmål*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/Om-FN/FNs-baerekraftsmaal> (lest 28.02.2021).
- French, H. K. (2016) *Sammendragsrapport av hydrologien i Åsmyra*. Tilgjengelig fra: <https://img6.custompublish.com/getfile.php/3775090.746.ytwevdcscb/Hydrologien+i+%C3%85smyra+2.pdf?return=nordbyskole.no> (lest 30.04.2021)
- Grønsten, H., Hauge, A., Borch, H. og Blankenberg A.-G. (2008) *Fangdammer – effektive oppsamlere av jord og næringsstoffer*. Tilgjengelig fra: https://www.nibio.no/tema/miljo/tiltaksveileder-for-landbruket/tiltak-mot-vannforurensning-fra-landbruket/fangdammer-og-renseparker/_attachment/inline/01419a71-1e8a-4614-bf31-3701b85af5a4:35424c166f9a921b4fc0dd407942f157e8cfc354/Tema_3_13_2008.pdf (lest 30.05.21)
- Gulden, K. (2019). *Dammer og våtmarker renser den nyåpnede Hovinbekken* Tilgjengelig fra: <https://www.nibio.no/nyheter/ta-hovinbekken-i-bruk-men-vent-med-badingen> (lest 10.03.2021)
- Halleraker, J. H. (2020) EUs vanddirektiv.I: *Store Norske Leksikon*. Tilgjengelig fra: https://snl.no/EUs_vanddirektiv (lest 10.02.2021)
- Halvorsen, G. (1998). Vann i kulturlandskapet. I: E. Fremstad & I. B. Lid (Red.), *Jordbrukets kulturlandskap: forvaltning av miljøverdier*, s. 126-127. Oslo: Universitetsforlaget.
- Haraldsen, S. (2017) *Forurensningsmyndighetenes oppfølging av forurenset veivann*. Tilgjengelig fra: <https://vannforeningen.no/dokumentarkiv/forurensningsmyndighetenes-oppfolging-av-forurenset-veivann/> (lest 06.06.2021)
- Haukali, P., Thomson, K. (2019). *Bekken som byrom*. Tilgjengelig fra: <https://arkitektur-n.no/prosjekter/gjenapning-av-hovinbekken-hasle-ensjo> (lest 10.03.2021)
- Hvoslef, I. E. & Funder, F. (red.) (2010) *Blågrønn Hovedstad: Jubel og gråt for Oslos elver og bekker*. Oslo: Oslo Elveforum.
- Kjeldsen, R. (2018). Sammenheng – Økologi – samspillet i naturen. Tilgjengelig fra: <https://ndla.no/subject:1:410c2790-c62c-4dc1-a30c-49ecd1063690/topic:2:182640/topic:2:175929/resource:1:181765> (lest 21.02.2021)
- Klima- og miljødepartementet. (2013). *Faglig råd for Bærekraftig byutvikling*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/sluttrapport-for-baerekraftig-byutvikling/id747999/> (lest 28.02.2021)
- land8. (u. å.) Tilgjengelig fra: <https://land8.com/award-winning-21st-street-turns-roadway-into-green-and-complete-street/> (lest 15.03.2021)
- Lindhjem, H. & Sørheim, M. D. (2012). *Urbane økosystemtjenester i Norge: Status, utvikling, verdi og kunnskapshull. Rapport 2012/37*. Tilgjengelig fra: https://www.vista-analyse.no/site/assets/files/5819/va-rapport_2012-37_urbane_kosystemtjenester-1.pdf (lest 20.02.2021).
- Lindholm, O., Endresen, S., Thorolfsson, S., Sægrov, S., Jakobsen, G. & Aaby, L. (2008) *Norsk Vann Rapport 162. Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering*. Rapport fra Norsk Vann 12/2008. Tilgjengelig fra: <https://www.norskvann.no/index.php/component/hikashop/produkt/801-a162-veiledning-i-klimatilpasset-overvannshandtering?Itemid=780> (lest: 08.02.2021)
- Mellum, B.B. (2019) *Hogstvedtbekken - Bekkeåpning*. Vedlegg 5 til: SWECO (2019) *Teknisk - økonomisk utredning for gatenettet i Ås sentralområde. Sluttrapport*. Tilgjengelig fra: <http://www.as.kommune.no/getfile.php/4500022.746.nwzqmtnpksqsim/Sluttrapport.pdf> (lest 09.06.21)
- [MET] Meteorologisk Institutt (u. å.). *Ny normal i klimaforskningen*. Tilgjengelig fra: <https://www.met.no/vaer-og-klima/ny-normal-i-klimaforskningen> (lest 03.02.2021)
- MN.UIO. (2011). *Økosystem*. Tilgjengelig fra: <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/oe/oekosystem.html> (lest 03.02.2021).
- Miljødirektoratet (2014) *Planlegging av grønnstruktur i byer og tettsteder*. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M100/M100.pdf> (lest 12.02.2021)
- Miljødirektoratet. (2020). *Grønnstruktur i arealplanlegging*. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/arealplanlegging/miljohensyn-i-arealplanlegging/friluftsliv/gronnstruktur-i-arealplanlegging/> (lest 10.02.2021)
- Miljøstatus. (u. å.). *Norsk utslipp av klimagasser*. Tilgjengelig fra: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/co2/> (lest 05.06.2021).
- Moen, A. (1998). *Nasjonalatlas for Norge: vegetasjon*. Hønefoss: Statens kartverk.

- Myhre, T. (2021) Naturmangfoldloven. I: *Store Norske Leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/naturmangfoldloven> (lest 18.02.2021)
- [NIBIO] Norsk Institutt for bioøkonomi (2017) *Jordkvalitet*. Tilgjengelig fra: <https://www.nibio.no/tema/jord/jordkartlegging/jordsmonnkart/jordkvalitet> (lest 29.04.2021).
- Nilsson, C. & Svedmark, M. (2002). *Basic principles and ecological consequences of changing water regimes: Riparian plant communities*. *Environmental management*, 30(4), 468- 480.
- [NVE] Norges vassdrags- og energidirektorat (2017) *Veileder til vannressursloven og NVEs behandling av vassdrags- og grunnvannstiltak. Veileder nr. 1*. Tilgjengelig fra: https://publikasjoner.nve.no/veileder/2017/veileder2017_01.pdf. (Lest: 07.02.2021)
- [NVE] Norges vassdrags- og energidirektorat.(2019) *Kantvegetasjon langs vassdrag*. Veileder 02/2019. Tilgjengelig fra: http://publikasjoner.nve.no/veileder/2019/veileder2019_02.pdf (lest 07.06.2021)
- Norsk Vann (u.å.) *Sedimentering. I: VA ordbok*. Tilgjengelig fra: <https://kurs.norskvann.no/mod/glossary/view.php?id=676&mode=search&hook=sedimentering&sortkey&sortorder=asc&fullsearch=1&page=2> (lest 10.06.2021)
- NOU (2013:10). *Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/c7ffd2c437bf4dcb9880ceeb8b03b3d5/no/pdfs/nou201320130010000dddpdfs.pdf>(lest 11.02.2021)
- NOU 2015: 16. *Overvann i byer og tettsteder – Som problem og ressurs*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-16/id2465332/> (Lest: 08.02.2021)
- Oslo kommune. (2015). *Prinsipper for gjenåpning av elver og bekker i Oslo*. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13166758-1480941996/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Slik%20bygger%20vi%20Oslo/Bymilj%C3%B8etaten/Vannomr%C3%A5de%20Oslo/Rapporter%20og%20planer/2015%20Prinsipper%20for%20gjen%C3%A5pning%20av%20elver%20og%20bekker%20i%20Oslo.pdf> (lest 18.05.2021)
- Pedersen, P. A., & vegvesen Vegdirektoratet, S. (1994). *Vegetasjon ved trafikkårer: betydning, etablering og vedlikehold: veiledning* [Håndbok 169].
- Ponce, V. M. (u.å) [Nettside] *Calculation of normal depth in a prismatic channel using the Manning equation*. Tilgjengelig fra: <http://uon.sdsu.edu/onlinechannel01.php> (hentet 25.05.2021)
- Ratikainen, I. & Semb-Johansson, A. (2020). *Økosystem. I: Store Norske Leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/økosystem> (lest 21.02.2021).
- Reinvang, R., Barton, D. & Often, A. (2014). *Verdien av urbane økosystemtjenester: Fire eksempler fra Oslo. Rapport 2014/46*. Tilgjengelig fra: <https://www.vista-analyse.no/no/publikasjoner/verdien-av-urbane-okosystemtjenester-fire-eksempler-fra-oslo/> (lest 21.02.2021).
- Schneider, S. (2012). *Del 2. Begroingsalger i Hølvassdraget – resultater fra undersøkelser i 2011*. Rapport fra Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo 02/2012. Tilgjengelig fra: <https://www.nhm.uio.no/forskning/publikasjoner/nhm-rapporter/nhm-rapport-015-2012.pdf> (lest 30.04.2021)
- [SSB] Statistisk sentrabyrå. (2019). *Kommunefakta: Ås*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/kommunefakta/as> (lest:14.02.2021)
- Sundgård, B. (u.å.). *Gråor-heggeskog langs elver*. Tilgjengelig fra: <https://www.fylkesmannen.no/nb/Trondelag/Miljo-og-klima/Naturmangfold/Kantskog/> (lest 21.02.2021).
- Solvik, F., Falkanger, T. & Reusch, M. (2020) Plan- og bygningsloven. I: *Store Norske Leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/plan-og-bygningsloven> (lest 13.02.2021)
- svrdesign. (u. å.). *21st street*. Tilgjengelig fra: <http://www.svrdesign.com/21st-street-paso-robles-ca> (lest 10.03.2021)
- Sæbø, A., Popek, R., Nawrot, B., Hanslin, H. M., Gawronska, H., & Gawronski, S. W. (2012). *Plant species differences in particulate matter accumulation on leaf surfaces*. *Science of the Total Environment*, 427, 347-354. Tilgjengelig fra: doi: 10.1016/j. scitotenv.2012.03.084. (lest 21.02.2021)
- Thorén, A-K. H. (2016). *Planlegging av blågrønne strukturer - nedbørfeltet som planenhhet*. Tilgjengelig fra: <http://docplayer.me/17836593-Overganger-hos-eldre-en-teoretisk-tilnaerming.html> (lest 10.02.2021).
- Thorén, A.K.H. & Nyhuus, S., 1994. *Planlegging av grønnstruktur i byer og tettsteder*. Trondheim: Direktoratet for naturforvaltning. Tilgjengelig fra: <https://www.nb.no/nbsok/nb/bb062a4711d6f40b641ae749e18d464e?lang=no#0> (lest 10.02.2021)
- Vannressursloven. (2000) *Lov om vassdrag og grunnvann av 24. november 2000 nr. 82*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2000-11-24-82> (lest: 10.02.2021)
- Vråle, L; Halleraker, J. H. (2021) Vannforurensning. I: *Store Norske Leksikon*.Tilgjengelig fra: <https://snl.no/vannforurensning> (lest 14.02.2021)

Ås kommune. (2015) *Kommuneplanens samfunnsdel*. Tilgjengelig fra: <https://www.as.kommune.no/kommuneplan-2015-2027-gjeldende.471313.no.html> (lest 03.02.2021)

Ås kommune (2019a) [Nettside] *Høring - Kartlegging og verdsetting av friluftsområder i Ås kommune* <https://www.as.kommune.no/hoering-kartlegging-og-verdsetting-av-friluftsomraader-i-aas-kommune.6187563-350256.html> (Hentet 06.06.21)

Ås kommune (2019b) *Planbeskrivelse. Områderegeringsplan Ås sentralområde*. Tilgjengelig fra: <https://www.as.kommune.no/getfile.php/4597153.746.tzwnklmnpnwjll/4.+R-287+-+Planbeskrivelse%2C+revidert+15.11.2019.pdf> (lest 09.05.2021)

Åstebøl, Svein O. & Paus, Kim H. (2015). *Erfaringer med rensebassenger for veivann*. Oslo: Norsk vannforening. Tilgjengelig fra: <https://vannforeningen.no/dokumentarkiv/erfaringer-med-rensbassenger-for-veivann> (Lest 29.05.2021)

Åstebøl, S., & Dalen, H. (2020). *Naturbasert håndtering av overvann*. Tilgjengelig fra: <https://www.tiltak.no/e-beskytte-eller-reparere-miljoet/e2-luft-og-vannforurensning/e-2-5/> (lest 10.02.2021).



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

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway