

MULIGHETSSTUDIE FOR FELT K6 I BYPLAN JESSHEIM

Overvannsløsninger - Park og grønnstruktur - Hovedsykkelveg



FORORD

Sweco har fått i oppdrag av Ullensaker kommune å gjennomføre en mulighetsstudie for overvannsløsninger, park og hovedsykkelveg for felt K6 i forbindelsene med rullering av Byplanen for Jessheims sentrum. Arbeidet har pågått i perioden oktober 2022 til januar 2023. Det har vært avholdt to prosjektmøter i perioden, i tillegg til en befaring.

Kommunens oppdragsgiver er PLAN-enheten og VA-avdelingen har bistått med faglig innspill. Prosjektleder i Sweco har vært Juni Lende. Kristina Nerdal, Thomas Jacobsen, Torunn Hognestad, Anna Forberg Tufeland, Guri Kauserud og Halvor Grytting har vært med i prosjektet.

Alle figurer i rapporten er produsert av Sweco dersom ikke annet er spesifisert.

1	01.02.2023	Endelig versjon	NOJULE	NOJULE
0	04.01.2023	Utkast til kommentar	NOJULE	NOFRIB
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Tittel:

Overvannsløsninger, park og hovedsykkelveg for felt K6 i Byplan Jessheim

Forfatter:

Sweco for Ullensaker kommune

Dato:

01.02.2023

Prosjektgruppe Sweco:

Juni Lende (prosjektleder)
Kristina Nerdaal
Thomas Jacobsen
Torunn Hognestad
Guri Kauserud
Anna Tufeland
Halvor Grytting

Medvirkende fra
Ullensaker kommune:

PLAN
VA

SAMMENDRAG

Ullensaker kommune er i gang med rullering av Byplan våren 2023. Planforslaget skal være ferdig til sommeren 2023. Området K6 er i gjeldende byplan avsatt til å være et transformasjonsområde med kombinerte formål. Byplanen legger opp til høy utnyttelsesgrad. Ullensaker kommune har derfor bedt om en mulighetsstudie som skal se på muligheten for et robust plangrep for K6 med åpning av historisk bekkeløp i et overvannsutsett område med krav til felles planlegging. Dette gir mulighet til å få til løsninger som ivaretar behovet for en helhetlig grå-, grønn- og blåinfrastruktur. Utbyggingen på Gystadmarka, lenger øst, ligger både relativt nært sentrum, men allikevel langt ifra og ikke i sammenheng med sentrum. Det er derfor et mål både for utbyggingen på Gystamarka og for byutviklingen i området K6 at det skal legges til rette for en hovedsykkeltrasè/ekspres sykkelveg som skal konkurrere med bilen som fremkomstmiddel. Dette i tråd med føringer i kommunedelplan for Gystadmarka.

Utvikling av K6 vil skje i utviklingstrinn og etapper og mulighetsstudien har undersøkt mulighetsrommet for realistiske og gjennomførbare løsninger for åpen overvannshåndtering. Det tas utgangspunkt i tretrinnsstrategien og ønske om bekkeåpning og gjennomgående hovedsykkelrute. For å sikre helhetlige og trygge flomveier er det en forutsetning at området planlegges helhetlig med et hovedgrep for transformasjon med grønn mobilitet. Trær, planter, grus og jordsmonn bidrar til å absorbere og infiltrere regnvannet mens asfalterte og tette overflater bidrar til mer avrenning av regnvann. Det foreslås et parkgrep som gir rom for bekkeåpning, fordøyingsareal for overvann, turstier, hovedsykkelrute og en kvartalsutvikling med plass til blågrønn infrastruktur. Grønnstrukturen som er foreslått etablerer den manglende grønnstrukturforbindelsen mellom Gystadmarka og sentrum og legger til rette for ambisjonene i mobilitets- og byutviklingsstrategien som er vedtatt for Jessheim. Det foreslås et nettverk av gangstier, sykkel- og gangmuligheter som bygger opp under en gjennomgående hovedsykkelrute og grønnstruktur.

Hovedgrepet til mulighetsstudien foreslår å gi traséen for dagens Brannmannsveg til hovedsykkelruta og bekkedrag og løse trafikkatkomstene fra Industrivegen for K6 fra Henrik Bulls veg og Industrivegen nord fra en eller to atkomster med Fv 174. Dette gir et sterkt grep og en tydelig prioritering av hovedsykkelruta og blågrønnstrukturen. Det gamle bekkefaret, som foreløpig ikke har et navn, blir referert til som "Gystadbekken" i denne rapporten. Bekken blir liggende i dagens Brannmannsveg, nedsenket til opprinnelig bekkenivå som flukter med åpen bekk øst for Fv. 174 og rørforbindelsen i vest under jernbanesporet. Det gir en god løsning for bekken å åpne opp under Fv. 174 sammen med hovedforbindelsen for gang- og sykkel.

Mulighetsstudien har sett på gang- og sykkelkryssninger i plan og over og under Fv. 174. Løsningen med planfri kryssing under Fv. 174 gir best funksjonalitet og støtter oppunder åpning av bekk, etablering av grønnstrukturforbindelse og det helhetlig overvannsgrepet. Selve bekkeløpet foreslås utformet med et triangulert tverrsnitt for å opprettholde en synlig bekk selv ved lav vannføring og slake sider for etablering av vegetasjon og mulighet for opphold. Bekkeløpet kan utformes med små terskler som gir vannspeil selv ved liten vannføring. Bekkeløpets utforming vil være et reserveareal for lagring av vann ved store regnhendelser. Dette er gjort for å ha kontroll på overvannet slik at det ikke gir skade på infrastruktur og bebyggelse ved store regnhendelser.

Mulighetsstudien viser et hovedgrep hvor vedtatte overordnede mål er tatt hensyn til. Tretrinnsstrategien er gitt at arealsvar og hovedgrep støtter opp under øvrige mål for byutviklingen. Løsningene som er foreslått gir et større arealbehov enn antatt ved igangsettelse av mulighetsstudien, men samtidig har hovedgrepet løst gang- og sykkelforbindelser, manglende grønnstrukturforbindelse og areal for overvannshåndtering i samme hovedstruktur. Det gir synergier og styrker hovedgrepet med grønn mobilitet og framtidsrettet byutvikling i en robust helhet.

INNHold

Forord	2
Sammendrag	3

KAPITTEL 1 - INNLEDNING OG OMRÅDEBESKRIVELSE

1.1 Innledning	5
1.2 Overvannshåndtering	7
1.2.1 Tretrinnstrategien	7
1.2.2 Skybrudd	8
1.3 Natur som infrastruktur i byutvikling	11
1.4 Planhierarki i K6	14
1.5 Sykkel- og gangvegstruktur	15
1.5.1 Hovedsykkelveg	15
1.5.2 Andre gang- og sykkelforbindelser i planområdet	18

KAPITTEL 2 - HOVEDGREP FOR TRANSFORMASJON MED GRØNN MOBILITET

Helhetsgrep for K6	23
2.1 Terrengjusteringer	24
2.2 Flomveier	25
2.3 Prinsipper for bekkeåpning	26
2.3.1 Overslagsberegninger av vannmengder	26
2.3.2 Utforming av bekkevernsnitt	27
2.3.3 Alternative snitt	29
2.3.4 Teoretisk økning av fordrøyning i bekkeåpning	30
2.3.5 Andre momenter	30
2.4 Park og grønstruktur	31
2.5 Sykkelveg-trasé	33
2.5.1 Brannmannsvegen	33
2.5.2 Strekningen Fv. 174-Aktivitetsvegen	34
2.5.3 Strekningen Fv. 174-Aktivitetsvegen	35
2.6 Kryssing av Fv. 174 Jessheimvegen	35
2.6.1 Forutsetning om fremtidig utvidelse av Fv. 174	35
2.6.2 Kryssing med sykkelveg i bro over Fv. 174	36
2.6.3 Kryssing under Fv. 174	38
2.6.4 Kryssing i plan	40
2.7 Øvrig infrastruktur for overvannshåndtering	41
2.7.1 Ledningsnett for overvann	41
2.7.2 Trinn 1 og trinn 2 i K6	41
2.8 Kostnadsvurderinger	42

KAPITTEL 3 - OPPSUMMERING OG ANBEFALING AV PLANGREP

Robusthet og tilpasning i plangrepet	44
--------------------------------------	----

4. Vedlegg	45
5. Referanser og figurliste	46

1. INNLEDNING OG OMRÅDEBESKRIVELSE

1.1 INNLEDNING

Ullensaker kommune og Jessheim er i stor vekst. Alle befolkningsframskrivninger viser at den sterke veksten vil fortsette. Det gjelder spesielt i Jessheim som skal ta 75% av veksten.

Rullering av Byplan Jessheim er satt i gang med ambisjon om å fremme forslag til ny Byplan til førstegangsbehandling før sommeren 2023. Planprogram har vært på høring og det er varslet oppstart. Det er gjort omfattende arbeid i forkant av formell planoppstart, både i form av strategier for mobilitet og byutvikling, utredninger og kartlegginger. Denne mulighetsstudien er også et ledd i dette.

Området K6 er i gjeldende Byplan avsatt til transformasjon med kombinerte formål, og med høy utnyttelsesgrad. Det skal legges til rette for en byutvikling med kvartalsstruktur. Ullensaker kommune gjør nå et viktig grep med å planlegge for nødvendig infrastruktur i området for å sikre en bærekraftig og robust byutvikling.

Byplanen skal bidra til at Jessheim styrkes videre som en attraktiv og fremtidsrettet regionby. I høringsutkastet står det at Jessheims framtid skal bygge på Jessheims fortid og at Jessheim skal planlegges for grønn mobilitet som fremmer byliv. Videre skal utviklingen ha en offensiv retning for bærekraft og kvalitet og planleggingen skal bygge oppunder kommunens tankegang om "folkehelse i alt vi gjør".

Kommunestyret vedtok i sak 78/22 i juni 2022 gjenåpning av en historisk bekk som går gjennom felt S5. For å videreføre bekkeåpningen fra S5 er det naturlig å se på en videre åpning som går gjennom K6 i Byplanen fra Gystadmarka. Bekkeåpning i et parkdrag vil være viktig både som estetisk og identitetsskapende element, og vil være positivt for transformasjon og den helhetlige strukturen for blågrønne løsninger som kommunen ønsker. Prosessarbeidet har vurdert om det etableres en eller to parker i området, eventuelt også med lommeparker. Mulighetsstudien ser også på hvordan bekken kan inngå som element i parken/parkene, og om parken/parkene kan benyttes som multifunksjonell flate; ved å tillatte oversvømmelse i de mest ekstreme hendelsene (>20-årsregn) for å avlaste flomveiene nedstrøms.

K6 har krav til felles planlegging, og vårt konsept vil være se på fellesløsninger i K6. Sweco har gitt generelle innspill til arealbehov, men forutsetter at utbyggingsområdene håndterer overvann innenfor eget område i tråd med kommunens krav til overvannshåndtering, blant annet grønne tak, regnbed og permeable flater.

I MULIGHETSSTUDIEN UNDERSØKER VI HVORDAN VI BEST MULIG KAN:



Tilrettelegge for effektive og attraktive sykkelforbindelser med en hovedsykkelveg



Tilrettelegge for attraktive gangforbindelser



Skape løsninger for åpen overvannshåndtering med historisk bekkeåpning



Tilrettelegge for en 7-9 dekar park

« Blågrønn infrastruktur blir av enkelte oppfattet som kakepynt eller rene landskapselementer fremfor løsninger for å tilpasse seg fremtidens klima »

*Konklusjon fra artikkel
av B.C Braskerud (VAV) og K.H. Paus
(Asplan Viak) i VANN 1:2018*



K6 I BYPLANEN

- Transformasjonsområde med krav om felles planlegging
- Ca. 193 daa
- Krav om 7-9 daa park/parker
- Hovedsykkelveg med fortau fra Gystadmarka
- Juni 2022: Vedtak om utredning av mulighet for bekkeåpning innenfor K6

Figur 1.1.1 - Områdeavgrensing av studie- og utredningsområde i Jessheim.

Utviklingen av K6 vil trolig skje i etapper og Sweco påpeker hvilke føringer for gjennomføring som ligger i forslagene, som for eksempel grunnlag for rekkefølgekrav og avhengigheter. I dette ligger også vurdering av nødvendig oppgradering av infrastruktur i tilknytning til området.

Et delmål med mulighetsstudien er å vise et helhetlig grep for å tilrettelegge for effektive og attraktive gang- og sykkelforbindelser fra Gystadmarka, som krysser Fv. 174, og fortsetter mot Jessheim stasjon. Det er regulert en diagonal gang- sykkelveg fra Gystadmarka mot K6, men kryssingen av Fv. 174 er uregulert.

Mulighetsstudien har undersøkt mulighetsrommet for realistiske og gjennomførbare løsninger for åpen overvannshåndtering innenfor K6. Arbeidet kan sees på som en fortsettelse av skybruddsmasterplanen for Jessheim, ferdigstilt våren 2021.

Løsningene bør tas inn i byplanen med arealformål og passende bestemmelser. I tillegg er overvannshåndtering ved mindre hendelser til en viss grad utredet, i den utstrekning det er nødvendig for å sikre et godt, helhetlig grep i området.

1.2 OVERVANNSHÅNTERING

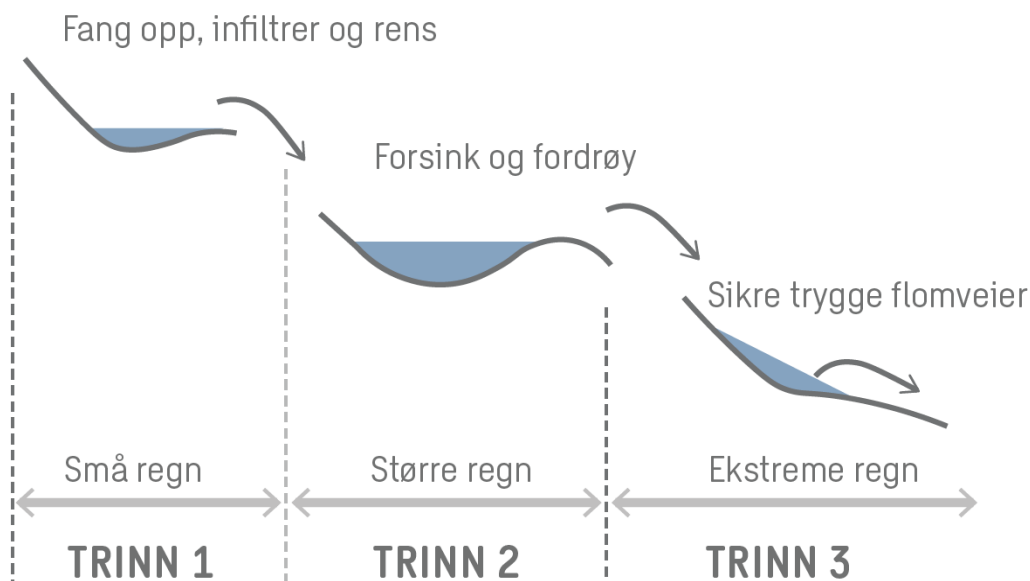
1.2.1 TRETRINNSSTRATEGIEN

Kommuneplanen for Ullensaker 2021-2030 stiller krav til lokal overvannshåndtering i §14.2. Tretrinnsstrategien skal benyttes for overvannshåndtering, og den kan oppsummeres slik:

1. Små regn skal infiltreres
2. Større regn skal holdes tilbake
3. Det skal finnes trygge flomveier for ekstreme regn

Det er viktig å tenke på alle tre nivåene av nedbørshendelser når man planlegger for overvannshåndtering (jf. tretrinnsstrategien). Likevel dreier dette mulighetsstudien seg først og fremst om flomveier og fellesanlegg for overvann (inkl. bekkeåpning), ettersom tilrettelegging av flomveier og åpne løsninger krever koordinering og helhetlig planlegging på tvers av områder, og er en oppgave som sjelden kan overlates til én utbygger alene.

Videre er det viktig å sikre god overvannshåndtering i hele området, både ved små og store regnhendelser. Trinn 1 og 2 er regnhendelser som hver enkelt skal håndtere på egen eiendom eller i fellesløsninger, og dette krever inngående kjennskap til området for å planlegge godt.



Figur 1.2.1 - Tretrinnsstrategien.

1.2.2 SKYBRUDD

Skybruddsmasterplanen som Sweco lagde for Ullensaker kommune våren 2021 viste at flere av områdene i Jessheim er flomutsatt ved 200-årsregn og at løsninger for overvannshåndtering er svært viktig i videre planarbeider.

I arbeidet med skybruddsmasterplanen ble det laget en koblet overflate- og ledningsnettmodell som simulerte regn med ulike gjentakintervall. Resultatene fra modellen ble vist i ulike kart, som viser hva som skjer når ledningsnettets ikke kan håndtere overvannet på grunn av kraftigere nedbør enn det ledningsnettets er dimensjonert for (når vannet renner i flomveier på terreng). Fra modellen kan man hente ut informasjon om hvor vannet samler seg, hvor vannet renner og hvor mye vann som renner i ledninger under terreng, og hvor det blir flom på terreng. I skybruddsmasterplanen pekte Sweco på mange potensielle problemområder og mulige tiltak.

Et av kartene fra skybruddsmasterplanen illustrerer «det store bildet» over flomveier i Jessheim (Figur 1 4). Gjennom Jessheim sentrum går det to bekker i rør, fra Gystadmarka og Langmyra. Når det regner mer enn ledningsnettets kan ta unna, vil vann fra bebyggelsen og disse to bekkene renne på terreng gjennom sentrum i flomveier. Der hvor flomveiene ikke er tilstrekkelig tilrettelagt kan det bli skader på bygninger og problemer med fremkommelighet. Tiltak som gjøres i nedbørsfeltet ovenfor Jessheim sentrum kan få påvirkning på flommen i sentrum, enten positiv eller negativ.

«Det store bildet» gir altså en forståelse av hvorfor flomveiene i Jessheim sentrum er som de er. Tiltakene som ble foreslått i forprosjektet (Sweco, 2021) handlet delvis om å løse utfordringene som har oppstått når vannet kommer til sentrum, men det bør også være et fokus på å hindre at for mye vann kommer til sentrum. Dette vil lette presset på flomveiene i sentrum og videre vestover i ravineområdet vest for E6 hvor det er større fare for erosjon og skredfare. Med tiltak skal det nemlig et større regn til for å gi samme utfordringer som tidligere, så sannsynligheten senkes.

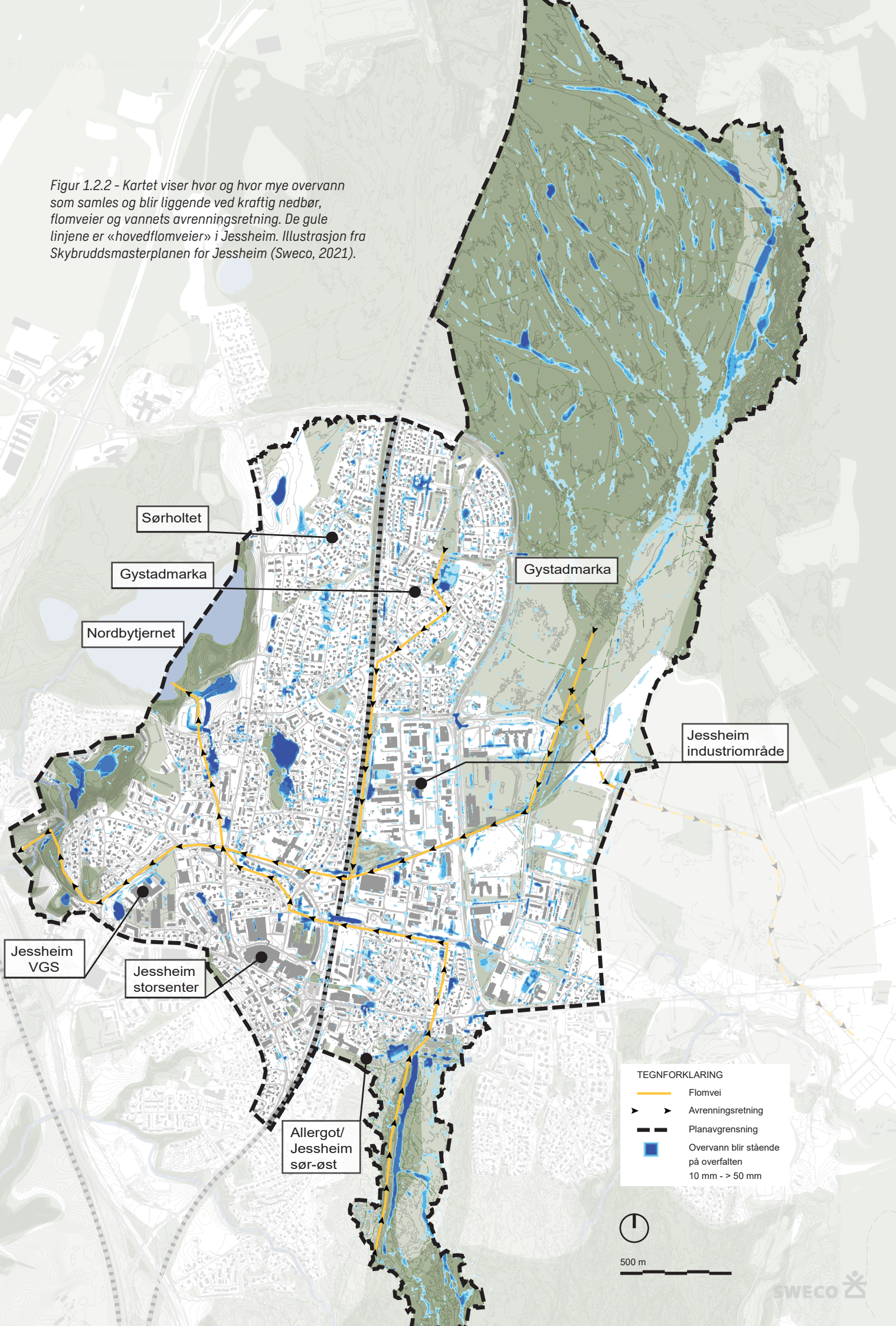
Tiltak som skal løse trinn 1 og 2 i tretrinnsstrategien må ikke anlegges for store i starten, men det må være rom for utvidelse i fremtiden. Det er nå vanlig å planlegge for klimaendringer med 40 – 50 % mer nedbør i slutten av dette århundret, men det kan medføre at naturbasert overvannshåndteringstiltak blir for store, og dermed ikke får nok vann til å opprettholde det grønne. Åpne overvannsløsninger er som regel relativt enkle å utvide dersom det er satt av areal til dette.

Dermed kan utvidelsen tas i fremtiden, etter hvert som klimaendringene fører til mer regn. Felt K6 har en gylden mulighet til å løse dagens og framtidens tilpasning. Klimatilpasningen kan også skje ved at det gradvis bygges ut flere overvannstiltak i bebyggelsen, og at det etableres nye områder oppstrøms bebyggelsen som håndterer vannet fra de naturlige nedbørsfeltene.

Oslo kommune har i flere år lagt til grunn en faktor på 1,5. Dette har gitt det resultat at regnbed ofte er tørre forsenkinger. Hvis man skal legge til rette for synlig vann og vannspeil i Byplanen for K6 bør det vurderes om det skal legges inn en sikkerhetsmargin i det grønne arealene tiliggende ny bebyggelse. I skybruddsmastersplanen i 2021 skrev Sweco at det bør settes av områder i kommuneplanens arealdel i nedbørsfeltet øst for jernbanen til fordøyning som sikkerhetsmargin. Dette arbeidet må følges opp som en del av den kommende rulleringen av Byplanen. Løsningene som anbefales i mulighetsstudien er en oppfølging av anbefalingene fra skybruddsmasterplanen og arbeidet med Byplanen i Ullensaker kommune.



Figur 1.2.2 - Kartet viser hvor og hvor mye overvann som samles og blir liggende ved kraftig nedbør, flomveier og vannets avrenningsretning. De gule linjene er «hovedflomveier» i Jessheim. Illustrasjon fra Skybruddsmasterplanen for Jessheim (Sweco, 2021).



VANNFØRING I FLOMVEIER

I henhold til Tek17 § 7-2. Sikkerhet mot flom og stormflo faller K6 under sikkerhetsklasse F2 som omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold (bolig, garasjeanlegg, skole/barnehage, kontorbygg, industribygg o.l.). For sikkerhetsklasse F2 skal byggverk plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom med 200 års gjentakintervall, dvs. en flomhendelse som opptrer i gjennomsnitt hvert 200. år.

Et 200-årsregn er ikke en entydig størrelse, men heller et sett med verdier for intensiteter for ulike varigheter på disse intensitetene. Et regn har sjelden konstant intensitet. Under en regnhendelse varierer intensiteten, og det kan derfor finnes mange forskjellige 200-årsregn. For eksempel vil regn med 79 mm nedbør som faller på 24 timer, 29 mm på 1 time eller 20 mm på 10 minutter alle klassifiseres som 200-årsregn, selv om vi neppe ser akkurat denne fordelingen av nedbør i én og samme regnhendelse.



Figur 1.2.3 - Dagens flomsituasjon ved 200-årsregn med maksimalvannstand på terreng. Gule linjer viser flomvei med avrenningsretning. Kartet er bearbeidet fra skybruddsmasterplan for Jessheim (Sweco, 2021).



Figur 1.2.4 - Fremtidig flomsituasjon ved et 200-årsregn. Lysegule linjer viser flomvei med avrenningsretning. Maksimalvannføring på terreng. Kartet er bearbeidet fra skybruddsmasterplan for Jessheim (Sweco, 2021).

Det vil generelt være de mest intensive nedbørshendelse med varighet mellom 5 minutter og 3 timer som gir størst vannføring og flom i byområder. Dette kan også se ut på forskjellige måter, for eksempel være regn over lang tid (flere timer), men med en kort, intensiv periode (f.eks. 20 minutter), eller kun et kort «sommerregn» med høy intensitet.

I skybruddsmasterplanen for Jessheim ble det modellert et symmetrisk regnhyetogram, hvor alle de forskjellige intensitetene som utgjør et 200-årsregn er satt sammen på en spesiell måte for å skape et «design-regn» som kan brukes til dimensjonering av både små og store flomveier (Sweco, 2022). I Figur 1.2.4 er det vist aktuelle flomveier med vannføring i området rundt K6. Vannføringene kan ikke summeres i flomveier for å gi vannføringen i neste flomvei, ettersom de forskjellige nedbørsfeltene reagerer ulikt på et regn (ulik konsentrasjonstid), og maksimalvannføringen i de ulike flomveiene vil komme på forskjellige tidspunkt. Verdiene for vannføring sier heller ikke noe om det totale volumet som går i flomveiene. Flomveien fra Gystadmarka har et svært stort nedbørsfelt sammenlignet med andre flomveier i Jessheim, og volumet er stort, til tross for at maksimalvannføringen er liten grunnet mye utjevning i nedbørsfeltet.

1.3 NATUR SOM INFRASTRUKTUR I BYUTVIKLINGEN

Økt bevissthet om tilpasning til klimaendringer, helhetlig vannforvaltning (jf. EUs vannrammedirektiv) og øko-systemssammenhenger og -tjenester har gjort at de «blå» verdiene knyttet til vassdrag og vannets kretsløp har en sterkere posisjon i areal- og naturforvaltningen i dag.

Trær, planter, grus og jordsmonn bidrar til å absorbere og infiltrere regnvannet mens asfalterte og tette overflater bidrar til mer avrenning av overvann. Overvannet som renner på harde flater tar opp forurensing på sin veg som til slutt ender opp i våre innsjøer, elver og bekker. Dette vil redusere vannkvaliteten som igjen påvirker flora og fauna negativt.

Ved å infiltrere mer vann bidrar blågrønn infrastruktur til å forbedre vannkvaliteten i lokalsamfunnene våre og fyller på grunnvannet, noe som kan bidra til å redusere konsekvensene ved tørke. Naturbasert blågrønn infrastruktur støtter oppunder biologisk mangfold ved å legge til rette for mat og habitater for pollinatorer, fugle- og dyreliv.

Arealkonflikten er stor i urbane områder og natur som infrastruktur trenger plass for sine naturlige prosesser. Problemet er at vi ikke kan si nøyaktig hvor mye areal som trengs i et område for å opprettholde vannbalansen og sørge for spredningskorridorer for flora og fauna.

I utgangspunktet er det avsatt et areal på 7-9 daa med park på K6. Dette er for lite når det gjelder å legge til rette for blågrønne byggesteiner som er vist og illustrert i rapporten med FNs bærekraftsmål. Å øke arealbruken for det blågrønne gir mye igjen for investeringen jf. illustrasjon om økosystemtjenester.

Parkfunksjonen og arealbehovet bør legges sammen med behovet for grønn mobilitet og kommunens mål om gjenåpning av "Gystadbekken". Det gir vinn-vinn utbytte for vannhåndteringen, tilrettelegger for grønne forbindelser og danner et system for grønn mobilitet. Parkbehovet må i tillegg sees sammen med kommunens overordnede planer og manglende grønne forbindelser til, fra og gjennom sentrum. Parken kan ha ulik form for opparbeidelse fra naturmark og hundremetersskog til bypark med høyt opparbeidelses- og investeringsnivå. Det må jobbes videre med mål og føringer for parkens program, nivå av naturrestaurering, funksjon som flomreserve og oppholdsbehov og bruk av de grønne arealene for folk.

Sirkulær disponering av overvann

Vann fra nedbør og gjenbruk av vann representerer en ressurs som per i dag utnyttes i liten grad. Store nedbørshendelser er et problem og kan skape store materielle skader, men også vannmangel kan ramme oss. Hittil har vi kjennskap til tørre somre med vanningsforbud der vi blant annet ikke bør vaske maskiner, biler og utstyr.

Dersom man skal se "det store bildet" i et fremtidsperspektiv bør det vurderes å benytte seg i av sirkulær disponering av overvann. Det nye byutviklingsområdet på K6 bør i neste fase vurdere alternative måter å benytte overvannet sitt på. Eksempelvis kan man vurdere å lagre vann til perioder med vannmangel som kan bidra til vanning av uterom.



Figur 1.3.1 - Økosystemtjenester (Fagus, u.å.).

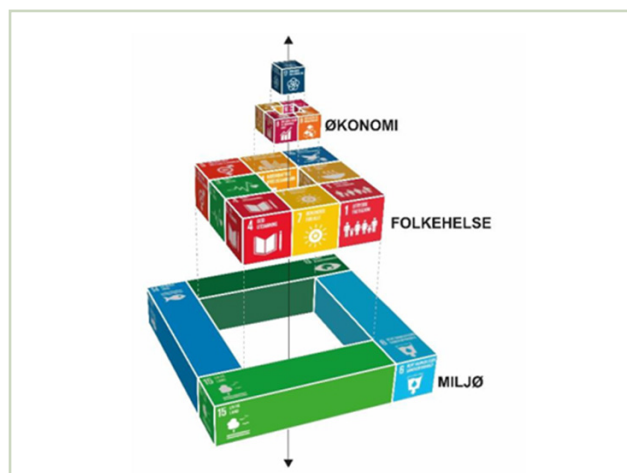
Det er i mellomrommene løsningen ligger. Dagens byplanpraksis har fokusert mye på byggehøyder, men lite på mellomrommenes bredder. Dette innebærer å gjenopprette en grønn forbindelse og skape et aktivt byromsnettverk på Jessheim. Byrommenes bredder og dimensjoner må diskuteres i forhold til opphold, mulighet for etablering av vegetasjon, vannhåndteringen, forbindelser og de fysiske forhold som sol og stedlige kvaliteter.

Gjeldende retningslinjer i Byplanen § 6.2 definerer minsteavstand mellom bygninger på motstående sider av felles uteoppholdsareal. Minsteavstand på motstående side av gate- og byrom, mv., er satt til bredde = 1,5 x byggehøyden og minimum 17 m.

«Byplan Jessheim 2030. Jessheim – Tilgjengelig og levende regionsenter», vedtatt 2014, trekker frem viktigheten av grønnstruktur og forbindelser i § 7 Grønnstruktur:

§ 7 Grønnstruktur - Byplan Jessheim 2030

Viktige grønnstrukturforbindelser skal bevares eller erstattes med arealer av tilsvarende karakter. Ved etablering av grønnstruktur (parker, vegetasjonsskjermer, utomhusarealer, turveger, lekearealer, idrettsparker o.l.) skal det etableres variert vegetasjon som skaper rom og avgrensing i tettstedet og som kan gi livsgrunnlag for biologisk mangfold. Eksisterende vegetasjon, særlig større trær, bør bevares i den grad det er mulig.



Figur 1.3.2 - Illustrasjon er hentet fra høringsutkast til planprogram Byplan Jessheim 2050 og illustrerer FNs bærekraftsmål og kommunens bærende prinsipper (Ullensaker kommune, 2022).

Bekkeåpning skal vurderes i forbindelse med utbyggingsprosjekter, men må vurderes i sammenheng med geotekniske forhold.

Det skal sikres gode forbindelser til grønnstruktur og friluftsområder.

Frrområdene skal være allment tilgjengelige og benyttes til idrett, sport, rekreasjon og lek. Innenfor de enkelte frrområdene kan det godkjennes opparbeidelse av parkmessige fasiliteter som uteplasser eller liknede som fremmer aktivitet.

Mulighetsstudien har lagt inn grønnstrukturforbindelse i K6 i det historiske bekkeløpet for å vise manglende forbindelse sammen med forslag om åpning av "Gystadbekken". Videre foreslås det «reserveareal» for framtidig klimatilpasning. Det blir viktig for robustheten at det ikke settes av for lite areal. Det vil alltid være en kamp om arealer og kvadratmeterprisen i byområder er høy, men dersom det blågrønne skal bli en grunnstein, slik illustrasjonen om FN bærekraftsmål viser, må dagens arealbrukspraksis utfordres langt sterkere.

I tråd med FNs bærekraftsmål er det viktig å avsette tilstrekkelig med grøntareal for å oppnå mål om byliv og folkehelse. Etablering av gode uterom med flerfunksjonell bruk, både for aktivitet og rekreasjon – samt fordøyingsarealer i flomsituasjoner. Dette vil gi en vinn-vinn situasjon, hvor både byene og menneskene får dekt sine behov.



Figur 1.3.3 – Åpen overvannsløsning i Bishan-Ang Mo Kio Park i Singapore (Jacobsen T., 2019).



Figur 1.3.4 – Åpen overvannsløsning i Bishan-Ang Mo Kio Park i Singapore (Jacobsen T., 2019).



Figur 1.3.5 – Åpen overvannsløsning i Bishan-Ang Mo Kio Park i Singapore (Jacobsen T., 2019).

1.4 PLANHIERARKI I K6

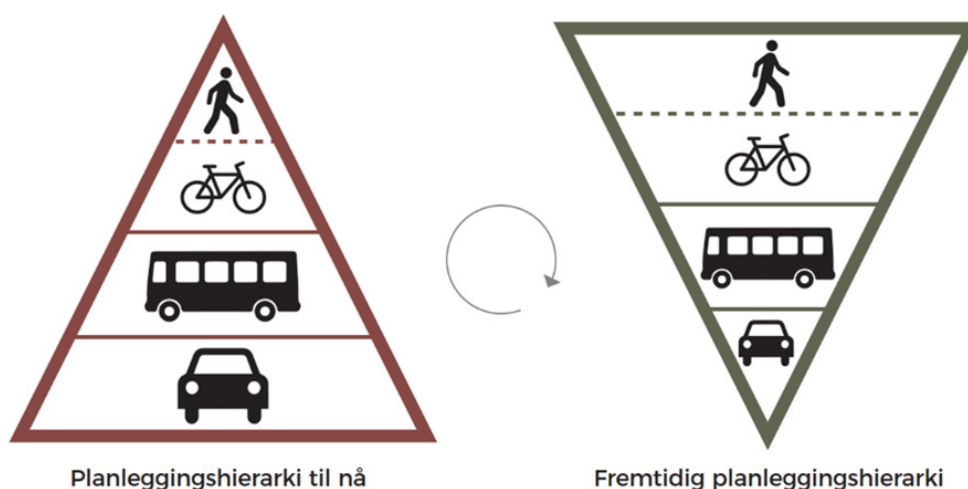
Ullensaker kommune har utarbeidet en mobilitets- og byutviklingsstrategi for Jessheim som er vedtatt av kommunestyret den 11. Februar 2020.

Strategidokumentet viser hvordan man kan se på mobilitet og byliv i et helhetlig og bærekraftig perspektiv. Hovedmålet for strategien er sammensatt av to delmål 1) sikre grønn mobilitet og 2) sikre byliv, til sammen utgjør dette hovedmålet ”grønn mobilitet i en levende by”. Målet handler om at Jessheim skal utvikles med et robust byromsnettverk som fremmer grønn mobilitet og skaper et aktivt og inkluderende byliv.

Strategien er et viktig styringsverktøy i politiske saker og retningsgivende i øvrige plansaker, og skal gjelde i perioden 2019-2029. Den er et viktig underlagsdokument for arbeidet med rullering av kommuneplanen, og vil være spesielt viktig i kommende rullering av Byplanen. Strategi 1; skape et attraktivt sentrum og strategi 4; flere skal gå og sykle, supplerer og underbygger tiltakene som blir foreslått i dette forprosjektet.

Mobilitets- og byutviklingsstrategien er konkretisert med 4 delstrategier;

1. Skape et attraktivt sentrum gjennom utvikling av et sammenhengende byromsnettverk som gir plass til et aktivt byliv hele året.
2. Styre bilbruken ved å redusere gjennomkjøring i sentrum for å gi mer plass til et attraktivt byromsnettverk.
3. Øke bruken av tog og buss ved å sikre fremkommelighet for buss og etablere et effektivt og attraktivt kollektivknutepunkt i sentrum,
4. Flere skal gå og sykle ved å etablere et nettverk av forbindelser for gående og syklende med høy standard som inviterer til bruk hele året.



Figur 1.4.1 – Illustrasjonen er hentet fra mobilitets- og byutviklingsplanen (Ullensaker kommune, 2019).



Figur 1.4.2 - Blågrønt nettverk som del av byromsnettverket. Illustrasjonen er hentet fra mobilitets- og byutviklingsplanen og viser overordnet nettverk av blågrønne strukturer og grønne forbindelser fra sentrum og ut til det omkringliggende landskapet (Ullensaker kommune, 2019).

1.5 SYKKEL- OG GANGVEGSTRUKTUR

Det skal tilrettelegges for effektive og attraktive gang- og sykkelforbindelser gjennom etablering av en sykkелеkspressveg med fortau mellom felt K6 og Gystadmarka.

1.5.1 HOVEDSYKKELVEG

SYKKELEKSPRESSVEG

En sykkелеkspressveg er en høystandard og sammenhengende sykkelveg forbeholdt syklist og tilrettelagt for rask og direkte sykling over lengre avstander. Formålet med sykkелеkspressveger er å gjøre det raskere, sikrere og tryggere å sykle, og dermed gjøre sykkelen mer konkurransedyktig i forhold til andre transportformer, især privatbilen, på avstander under 5 km. De syklende skal prioriteres for dermed å gjøre det mer attraktivt å sykle.

Dimensjoneringskrav for en sykkелеkspressveg er ikke definert i dagens håndbøker, men TØI har laget en anbefaling med følgende hovedpunkter:

- **Trasé:** Ruten bør planlegges og anlegges slik at den er så kort som mulig og gjerne blir en snarveg i forhold til bilvegen. Samtidig bør antall skarpe svinger, samt lange og bratte bakker reduseres. Vegvesenets håndbok N100 angir for gs-veger at horisontalkurveradius skal være ≥ 40 m. Det er og krav til kun 5% stigning av gs-veger i tettbebygde strøk.
- **Bredde og separasjon:** Sykkelvegen må være skilt fra arealer for motorkjøretøyer og gående. Sykkелеkspressvegen må som minimum ivareta Statens vegvesens generelle dimensjoneringskrav, se figur 1.5.2.

BEGREPSAVKLARING

I denne rapporten omtales en sykkелеkspressveg videre som **hovedsykkelveg**, blant annet fordi sykkелеkspressveg kan oppfattes noe ekskluderende som begrep. Den skal være tilrettelagt for direkte sykling over lengre avstander, men det legges opp til bruk for alle, ikke kun sykling i *ekspressfart*.

- **Kryss:** Antall kryss må reduseres til et absolutt minimum, og eventuelle kryss bør være planskilte, med av- og påkjøringsramper eller slik utformet at kryssende trafikanter har vikeplikt. Dette innebærer her at sykkelkryssing av Fv. 174 Jessheimvegen bør være planskilt, hvor sykkelveg enten krysser over eller under Jessheimvegen. Internt på område K6 bør det være minst mulig kryss og konflikter mellom bilveger og hovedsykkelveg. Det bør og etterstrebes at hovedsykkelvegen får forkjøringsrett foran interne veger i område K6. Her må det påses at trafiksikkerhet ivaretas ved hjelp av lav hastighet, god sikt, skilting samt fysisk utforming som gir entydig forståelse av vikepliktsforholdene.



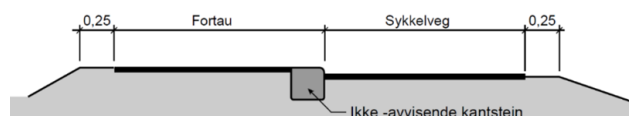
Figur 1.5.1 – Foto av forkjøringsregulert sykkelveg ved Filipstadveien mot Tjuvholmen (Asplan Viak, 2022).

Det finnes foreløpig ikke trafikk tall for å dimensjonere hovedsykkelvegen, men i en tidlig planfase bør det avsettes tilstrekkelig areal til å ivareta ambisjoner om fremtidig sykkelvekst. Det pågår og en utvikling av blant annet større elektriske lastesykler som krever økte arealer. I mobilitets- og byutviklingsstrategi for Jessheim 2019 er det også anbefalt generelt at standarden for sykkeltilrettelegging bør økes.

I videre planlegging av hovedsykkelveg foreslås **2,5 m fortausdel** og **3,5 m sykkelveg** (+ 0,25 m skulder på begge sider) som til sammen blir **6,5 m**. Dette er ca. 1 m bredere enn det som foreløpig er bygget langs Aktivitetsvegen på til sammen 5,5 m inkl. skuldre. Dette er noe mindre enn TØIs anbefaling om at sykkel delen på hovedsykkelveger bør være minimum 4 m.

Det er ikke gitt at sykkel og fortausdel må ligge rett ved siden av hverandre langs hele strekningen, det kan på enkelte strekninger vurderes at disse splittes som vist på illustrasjon under fra Danmark. Men dette bør gjøres med forsiktighet for å unngå eventuelle konflikter mellom gående og syklende om de bruker «feil» areal. Rødt dekke for syklist kan bidra til å tydeliggjøre gang- og sykkel systemet.

Vegvesenets håndbok N100 angir følgende tabell for dimensjonering av sykkelveg med fortau ut fra antall gående og syklende:



Syklende per time	Gående per time			
	< 15	15 - 100	100 - 200	> 200
< 15	Gang- og sykkelveg=2,5	Gang- og sykkelveg=3,0		
15 - 300	Gang- og sykkelveg=3,0	Sykkelveg=2,5 Fortau=1,5		Sykkelveg=2,5 Fortau=2,0
300 - 1500	Sykkelveg=3,0 Fortau=1,5	Sykkelveg=3,0 Fortau=2,0		
> 1500	Sykkelveg=4,0 Fortau=1,5	Sykkelveg=4,0 Fortau=2,0		Sykkelveg=4,0 Fortau=2,5

Figur 1.5.2 - Dimensjonering av bredder gs-veg, hentet fra vegvesenets håndbok N100 (Statens vegvesen, 2021).



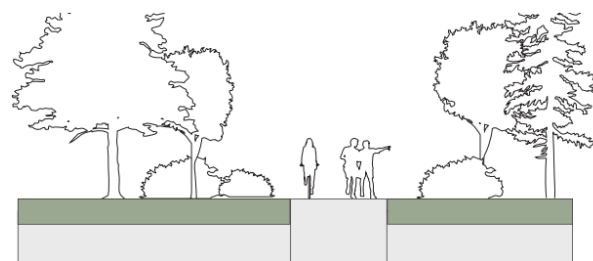
Figur 1.5.3 - Eksempel på sykkelveg med grøntrabatt mellom sykkel og fotgjengerareal, her fra Indre Ringrute i København (Frederiksberg kommune, u.å.).

1.5.2 ANDRE GANG- OG SYKKELFORBINDELSER I PLANOMRÅDET

Det vil i tillegg til hovedsykkelvegen være behov for et nett av mer underordnede sykkelforbindelser i planområdet. I mobilitetsstrategien for Jessheim anbefales at det sentrale vegnettet ombygges fra veg til gate. Mottoet «Grønn mobilitet i en levende by» innebærer at det i tillegg til ferdelszoner for gående og syklende må avsettes romslig plass til gatemøblering. Det bør også avsettes tilstrekkelig med arealer til beplantning og åpen overvannshåndtering.

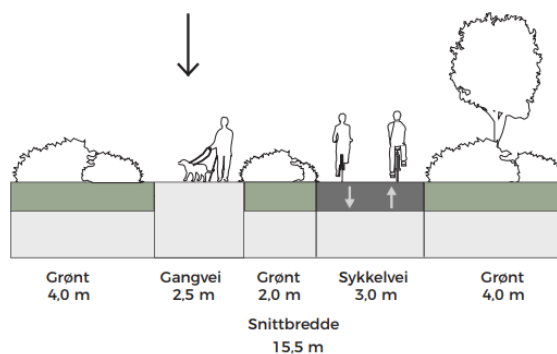
I gater med kvartalsstruktur benyttes vanligvis sykkelfelt i begge retninger som sykkelløsning. Det er en fordel om sykkelfeltene kan bygges opphøyde for å bedre separasjon mellom kjørende og syklende. Undersøkelser viser at dette øker syklistenes trygghetsfølelse og dermed gir en større vekst i antall syklistene enn kun oppmerkede sykkelfelt.

Det kan i byområder også være aktuelt å bygge ensidige frittliggende gang- og sykkelveger, men dette er ofte strekninger uten særlig kryss og avkjørsler som ligger langs parker, vassdrag eller lignende (gang- og sykkelveger har normalt vikeplikt for kryssende veger om det ikke gjøres spesielle tiltak, mens sykkelfelt har samme vikepliktsregler som tilliggende veg).



● ● ● Sykkelsti i grønne omgivelser/skogsområder

Figur 1.5.4 - Forslag til sykkelveg/turveg i grønne omgivelser hentet fra mobilitets- og byutviklingsstrategi for Jessheim (Ullensaker kommune, 2019).



Figur 1.5.5 - Eksempel på sykkelveg med fortau hentet fra mobilitets- og byutviklingsstrategi for Jessheim (Ullensaker kommune, 2019). Det anbefales opphøyde sykkelfelt i nærheten til bilveg.



Figur 1.5.6 - Eksempel på "opphøyd sykkelfelt" fra Åkebergveien Oslo (Solheim Grann S., u.å.).

2. HOVEDGREP FOR TRANSFORMASJON MED GRØNN MOBILITET

Tidligere planleggingshierarki har gitt gang- og sykkeltrafikk dårlig prioritering. Dette har ført til mindre optimale løsninger, som i stor grad skaper restarealer som kan utnyttes bedre. Mulighetsstudien viser til at naturen som infrastruktur kan danne et fundament for videre planlegging.

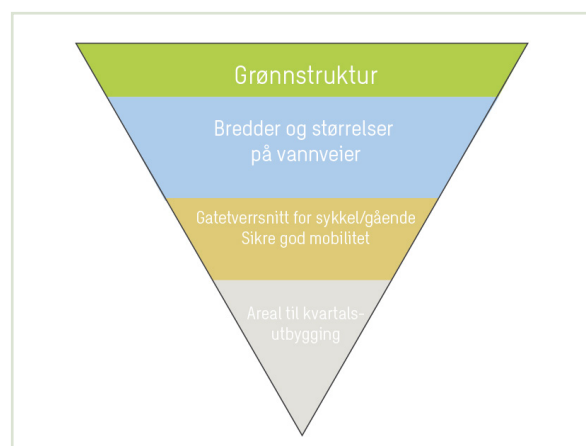
I planleggingsfasen av K6 anbefaler vi at arealer for blågrønn struktur disponeres før arealer for utbygging.

En åpning av "Gystadbekken" og plasseringen gjennom K6 vil henge sammen med start og slutt punktet for vannstrømmen. Bekken er åpen øst for Fv 174, så ligger den i rør under Brannmannsvegen før den igjen ligger åpent i skogområdet øst for jernbanen, se figur 2.1. Bekken ledes lukket under jernbanesporene og dimensjon og høyden på rørforingen blir førende for overvannshåndtering på K6 og hvor mye som kan renne ut av området. "Gystadbekken" er foreslått åpent igjen gjennom utbyggingsområdet S5. I et framtidig planperspektiv vil det være riktig å tenke på en videre åpning av bekken mellom K6 og S5.



Figur 2.1 – Utklipp fra Scalgo som viser hvor bekken er åpen.

Åpningen og plasseringen av "Gystadbekken" gjennom K6 er forslått i opprinnelig bekketrasé. Dette på grunn av hydrologien i området og eksisterende eiendomsstrukturer. Brannmannsvegen har i et utviklings- og planperspektiv ingen avgjørende betydning for atkomst til Industrivegen og områdets eiendomsstruktur da atkomst til områdene sør og nord for Brannmannsvegen kan løses fra henholdsvis Henrik Bulls veg og Fv. 174. Det er funksjonelt ikke nødvendig at Industrivegen blir gjennomgående fra sør til nord som den er i dag. Brannvesenet flytter ut av området, K6 utvikles over tid og det vil være mulig å legge ned Brannmannsvegen som bilveg og bruke arealene til prioritering av en hovedsykkelrute og åpning av bekk. Det vil gi færre kryssninger og mindre konflikter med gående og syklende, samt bli et sterkt og godt grep for overvannshåndtering og grønnstrukturen.



Figur 2.2 – Figuren viser en ny måte å tenke planlegging på, der man snur opp ned på tidligere planleggingshierarki.

Tretrinnsstrategien går ut på at små regn skal trekke ned i grunnen (infiltrere) og fordampe fra vegetasjon og overflater. Større regn håndteres i fordypninger og/eller gjennom blågrønne løsninger som regnbed o.l. i utbyggingsområdene. Ekstreme regn ledes til resipient via naturlige og/eller planlagte flomveier. Det er når store mengder overvann ikke har en trygg vannvei, men i stedet tar veien gjennom bebyggelse, inn i garasjer og kjellere o.l. at det skaper skader på infrastruktur og bygninger og de verste tilfeller også fare for liv og helse. VA-nettet regnes ikke som del av flomveinettet eller trinn 3. I stedet bidrar et overbelastet ledningsnett til forurenset vann til vassdrag og andre problemer. Mulighetsstudien har undersøkt hvordan tretrinnsstrategien og prinsippene fra trinn 1-3 kan løses i en arealplan. Trinn 1 løses gjennom utbyggingsområdene. Trinn 2 løses også innenfor utbyggingsarealene, men på en slik måte at arealer til løsninger for fordrøyning og lagring av overvann ved mellomstore regn legges inn mot felles gang- og sykkelvegstruktur og at arealene er store nok til at overvannsløsningene kan bygges ut i kapasitet over tid (robusthet).

Trinn 2 sonene kan fungere som grønne buffersoner for naturbaserte løsninger (Nature Based Solutions) oppleves av de som bor og ferdes gjennom området, samtidig som det sikres plass for utvidelse (NBS) og økosystemtjenestene.

En attraktiv sykkelrute fra Gystadmarka til sentrum skal sikres gjennom plangrepet i K6. Det skal ha god vertikal og horisontal kurvatur, ha få konfliktpunkter og krysningspunkter med annen trafikk og være effektiv fram til Jessheim stasjon og sentrum. Samtidig skal det være vakkert og lystbetont å ferdes på en slik hovedsykkelrute og sikre trygghet og tilstedeværelse av andre mennesker. Hovedsykkelruten må henge sammen med øvrige tur- og gang- og sykkelstier for at det også skal være logisk å benytte. Diagrammet viser forslag til gang- og sykkelvegstruktur. Hovedsykkelruten er lagt i arealet til Brannsmannsvegen og videre i en diagonal gjennom K6 for effektivt forløp fram til sentrum.

Det er gitt føringer for at det skal være opparbeidet park med størrelse på 7-9 daa. Samtidig skal det blågrønne være en byggestein i en transformasjon. Når vi legger sammen det blå, det grønne og anbefalt løsning for hovedsykkelrute og grønn mobilitet vises et samlet hovedgrep. Brannsmannsvegen er foreslått erstattet med hovedsykkelrute da tverrsnittet ikke er bredt nok til både hovedsykkelrute, åpning av bekk og biltrafikk. Dersom planhierarkiet med prioritert sykkel- og gangveg skal gjelde anbefales biltrafikk å få nødvendig tilgang til alle eiendommer, men ikke gjennomkjøring slik som i dag.

PRINSIPPER

GANG- OG SYKKELVEGSTRUKTUR

Figur 2.3 - Diagrammet viser hovedsykkelveg med akse fra Gystadmarka gjennom Brannmannsvegen til sentrum. Det vil være lokale gang- og sykkelforbindelser i tilknytning til denne, i tillegg til turveg langs jernbanen og bekkeløpet. Alternativ hovedsykkelveg går gjennom Industrivegen.



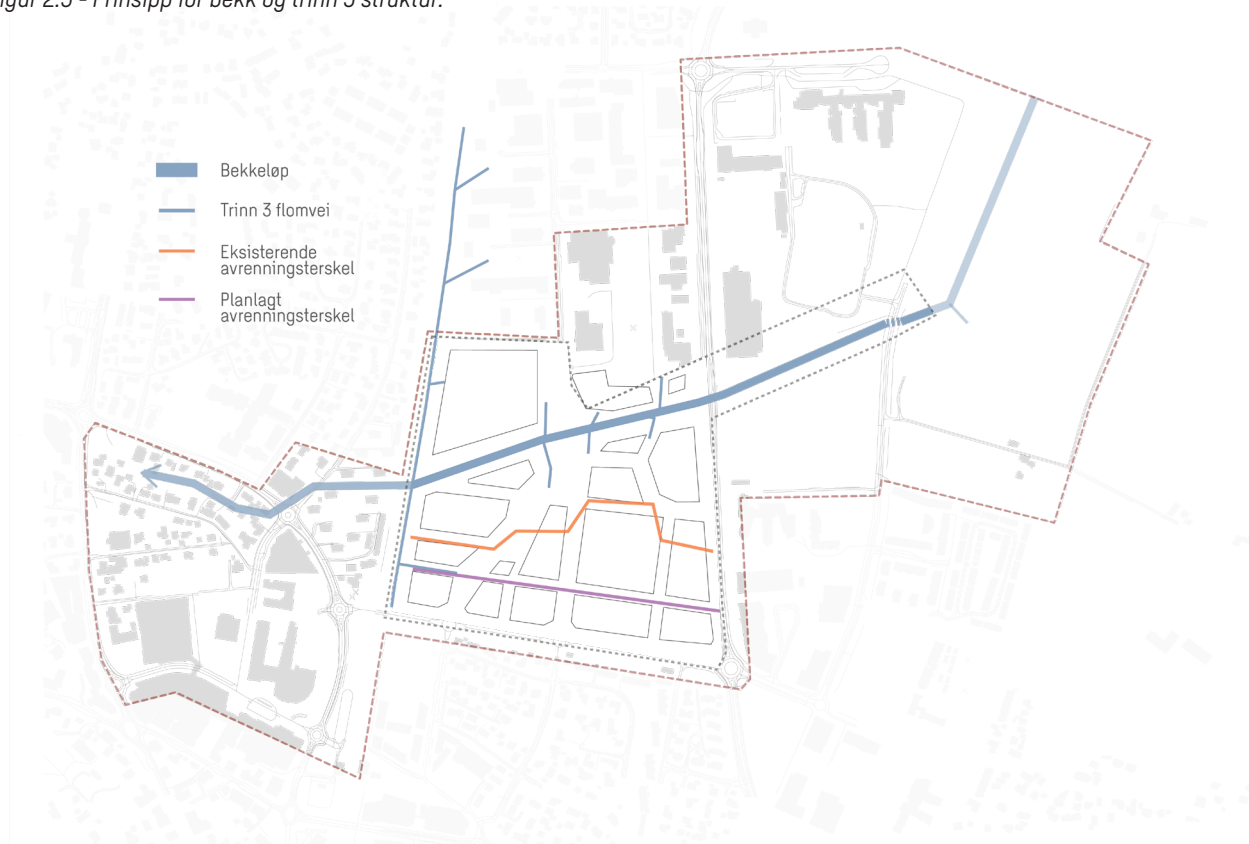
VEGSTRUKTUR MED GANG- OG SYKKELVEG

Figur 2.4 - Det foreslås at vegstruktur for bil ikke krysser over gang- og sykkelforbindelse i Brannmannsvegen for å gi førsteprioritet til syklister og fotgjengere. Antall adkomstveger som krysser gang- og sykkelforbindelse fra Industrivegen vil avhenge av kvartalstrukturen på K6-området og hvor mange avkjørsler som er nødvendig.



BEKK OG TRINN 3 STRUKTUR

Figur 2.5 - Prinsipp for bekk og trinn 3 struktur.



TRINN 2 OG TRINN 3

Figur 2.6 - Fordrøyningsområder (trinn 2) i tilknytning til flomvei (trinn 3).

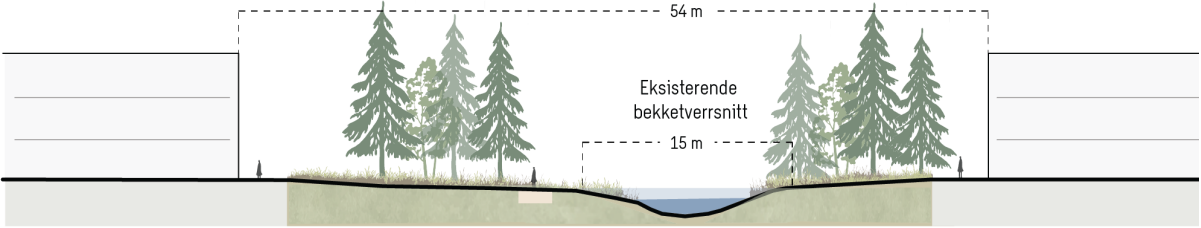


HELHETSGREP FOR K6

- SENTRALPARK OG LOMMEPARK
- GRØNNE FORBINDELSER
- BEKKELØP
- LUKKET BEKKELØP
- TILSIG BEKKELØP
- DAM
- TRINN 2
- HOVEDSYKKELVEG
- ALTERNATIV HOVEDSYKKELVEG
- LOKAL GANG- OG SYKKELTRASÉ
- BILVEI
- TOMTER
- STUDIEOMRÅDE
- UTREDNINGSOMRÅDE

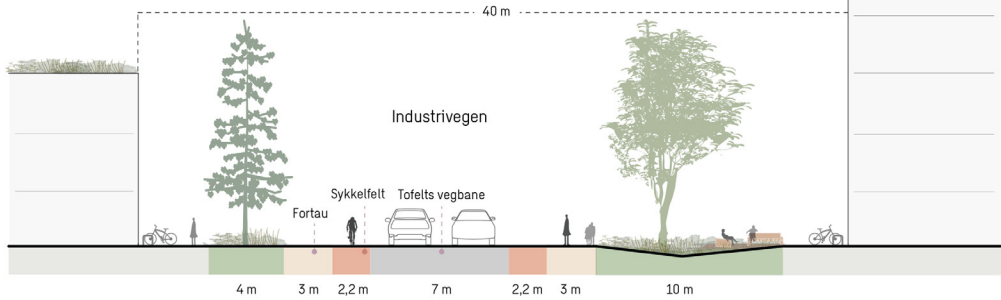


1



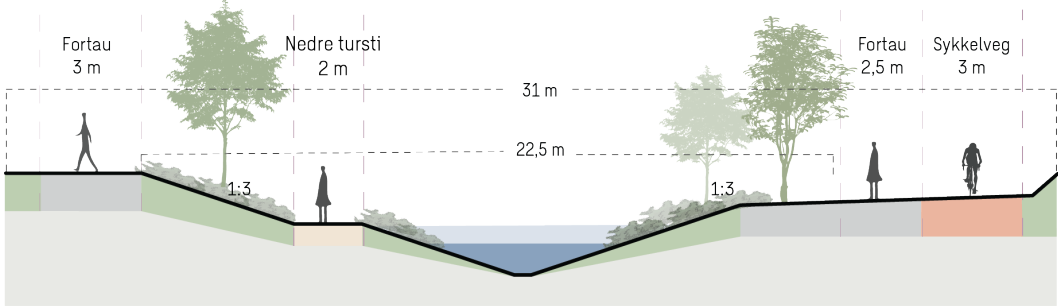
PRINSIPPSNITT: BEVARING AV SKOGLEDD OMRÅDE

2



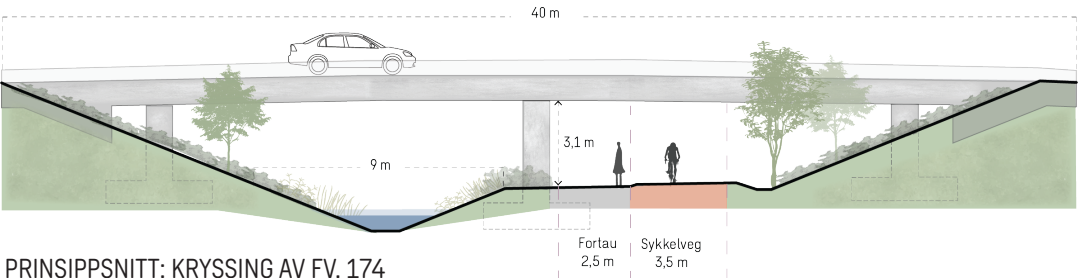
PRINSIPPSNITT: INDUSTRIVEGEN

3



PRINSIPPSNITT: KOMBINERT BEKK, GANG- OG SYKKELVEG

4



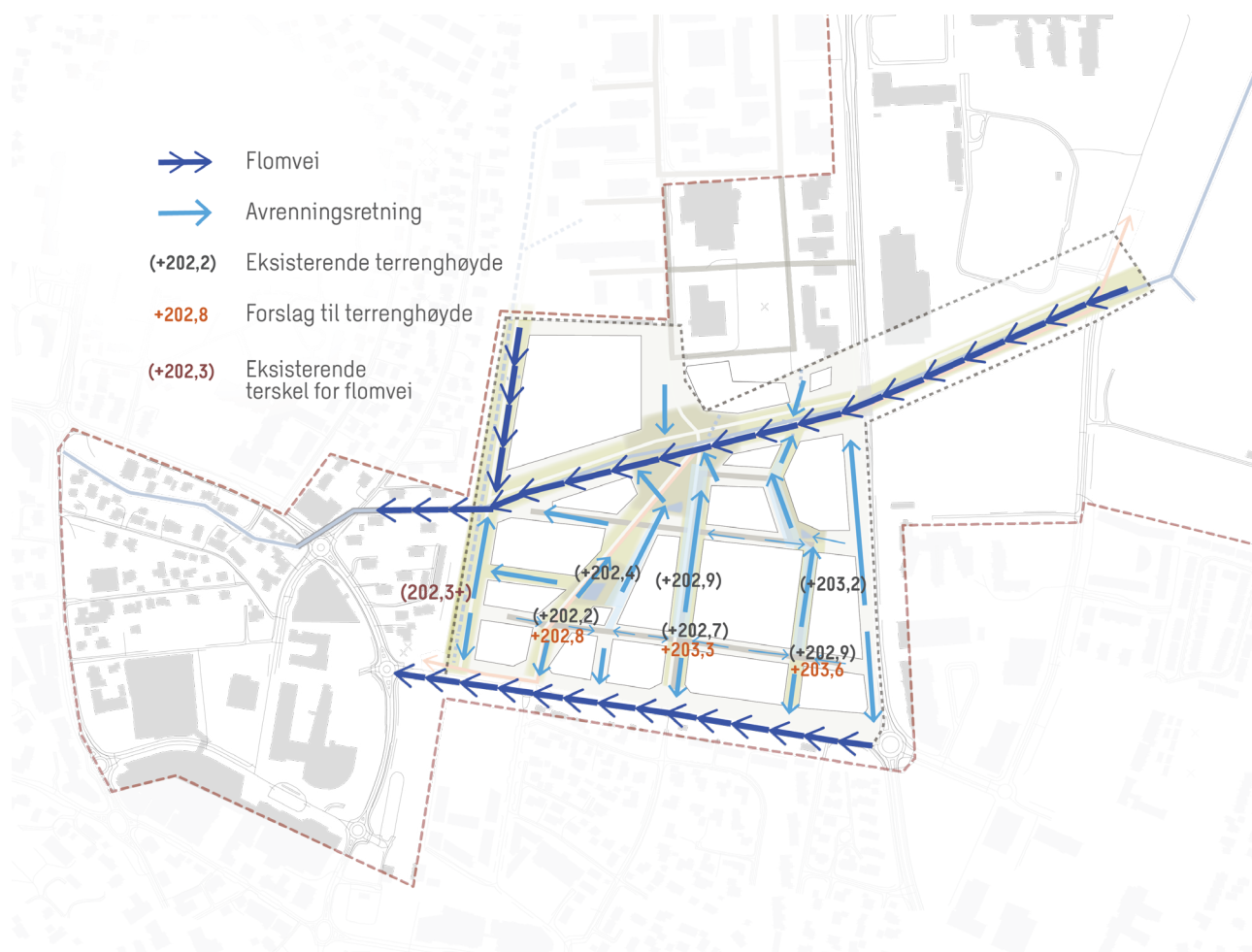
PRINSIPPSNITT: KRYSSING AV FV. 174

2.1 TERRENGJUSTERINGER

I dag er en av hovedutfordringene i Jessheim ved større regnhendelser at undergangen mot sentrum i Henrik Bulls veg blir oversvømt. Undergangen er en del av hovedflomveien gjennom sentrum, se figur 1.2.2. For å lette på trykket mot denne flomveien kan det legges opp til endringer av terrenget i K6. Dersom flomveien gjennom undergangen skal avlastes må områdene sør i K6 heves slik at fallet vil gå mot bekken i stedet. Industrivegen har i dag et høybrekk omtrent 150 m inn fra Henrik Bulls veg. Høybrekket (+203) ligger ca. 0,5 m over koten hvor Industrivegen møter Henrik Bulls veg (+202,5) og rundkjøringen i Brannmannsvegen (+202,6).

Dersom terrenget i K6 skal heves for å lede overflatevannet mot bekkeåpningen må områdene sør for høybrekket heves omtrent 0,5-1 m for å nå eksisterende terskel, samt heves ytterligere for å oppnå fall mot bekken. Se figur 2.1.1 for forslag til nye koter sør i området.

Nord for K6 området renner vannet i dag langs jernbanen til vest, se figur 1.2.2. Det bør etableres en flomvei som leder vannet sørover til bekkeåpningen i K6, langs med jernbanen og inn i kulverten under jernbanen mot Linjebo. som vist i figur 2.1.1. Terrengjusteringene for å lede overflatevannet til bekkeåpningen kan og løses ved å senke deler av terrenget i nærhet av bekkeåpningen. Området langs jernbanen bør etterstrebes å ha fall mot bekkeåpningen og kulverten under jernbanen for å forhindre avrenning mot Henrik Bulls veg.



Figur 2.1.1 - Planlagt avrenningsretning og flomvei i K6 området, samt eksisterende koter langs eksisterende avrenningsterskel og forslag til nye koter sør i området.

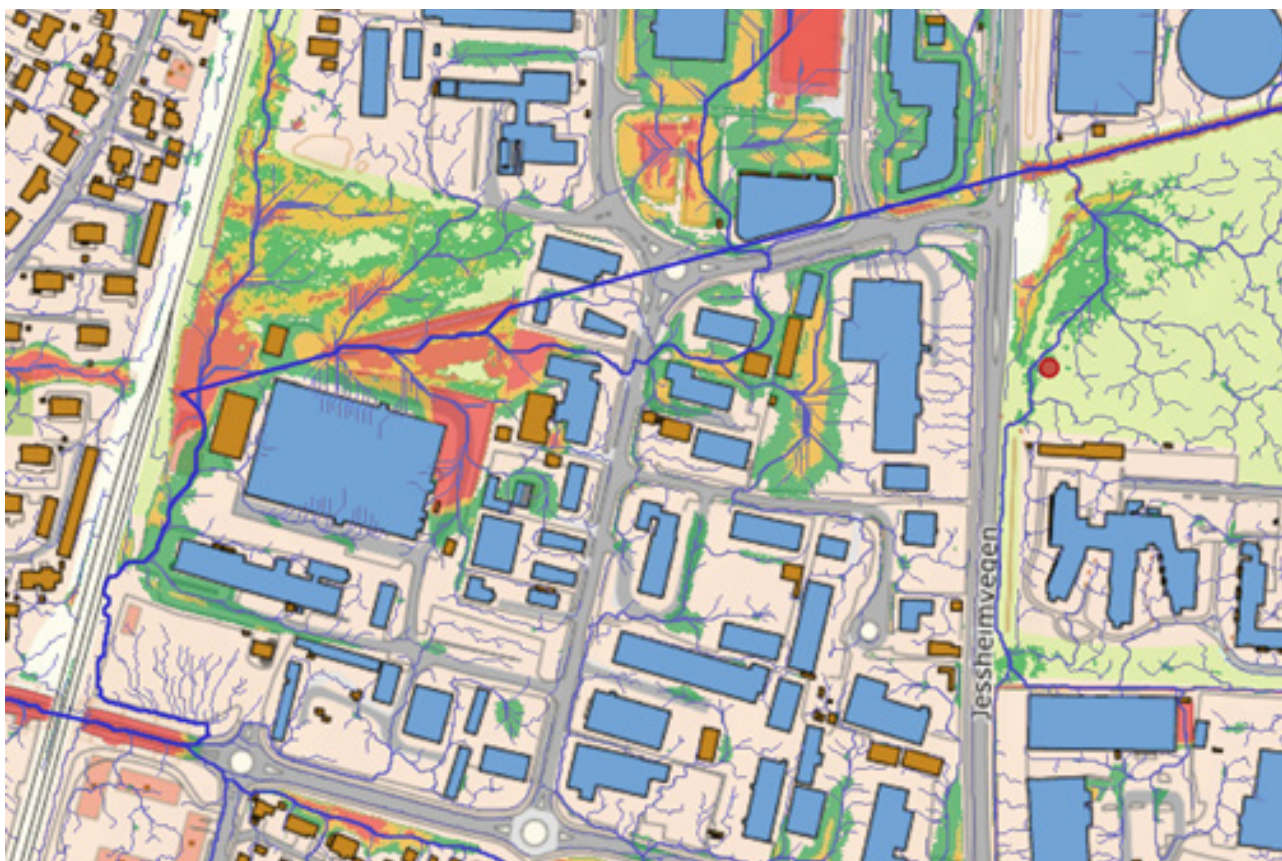
2.2 FLOMVEIER

K6 feltet har to eksisterende flomveier som går gjennom området, se figur 1.2.2 og figur 2.1.1. En flomvei kommer fra Gystadmarka og går i bekkelukkingen gjennom Brannmannsvegen. Den andre flomveien har avrenning fra industriområdet nord for K6 og går sørover langs jernbanen. Disse flomveiene opprettholdes og sammenkobles ved kulverten under jernbanen, se figur 2.1.1.

I tilfellet hvor kulverten under jernbanen går full eller tett, vil flomveien ut av K6 gå sørover langs jernbanen mot Henrik Bulls veg, hvor den vil sammenkobles med flomveien gjennom undergangen. Terskelen ut av K6 (det vil si det høyeste punktet som holder vann igjen i K6 før det renner mot undergangen i Henrik Bulls veg) ligger i dag på ca. kote 202,3. Dette vil si at bygninger i K6-feltet som står lavere enn dette står i fare for å bli oversvømt. Det er mulig å senke denne terskelen, som vil gi en lavere kote hvor bygg står trygt, men konsekvensen av dette fører til at vann tidligere vil renne mot Henrik Bulls veg, dersom kulverten går tett eller full. Dersom eksisterende terskel opprettholdes vil koten for laveste høyde for gulv i 1. Etasje være på minimum kote 202,6.



Figur 2.2.1 – Eksisterende aktsomhetsområde flom fra NVE ved 500-årsflom.



Figur 2.2.2 – Eksisterende oversvømt areal under terskelkoten. Grønn farge viser vanndybde: 10-30 cm. Oransje farge viser vanndybde: 30-50cm. Rød farge viser vanndybde: over 50 cm.

2.3 PRINSIPPER FOR BEKKEÅPNING

Bekkeåpning er et viktig verktøy for å kunne tilpasse seg fremtidens klimaendringer, bedre vannmiljø og styrke byøkologien, samt øke muligheten for friluftsliv og bedre folkehelsen. Dette kan knyttes direkte til FNs bærekraftsmål:

- 6, Rent vann og gode sanitærforhold
- 11, Bærekraftige byer og lokalsamfunn
- 13, Stoppe klimaendringene
- 15, Livet på land (Oslo kommune, 2022)

Det er viktig at bekken ikke blir en barriere som adskiller K6 fra områdene lengre nord. Dette kan sikres ved å skape flere kryssinger over bekken med varierende utforming. Eksempelvis kan man utforme enkle klopper, større brukonstruksjoner, tråkksteiner mm. Plassering og utforming av kryssinger er ikke vurdert i denne mulighetsstudien da dette avhenger av bebyggelsesstruktur.

”Gystadbekken” er delvis åpen i dagens situasjon gjennom K6. Fra Fv. 174 går den i rør før den kommer ut i dagen på vestsiden av eiendom 7/83. Her går bekken åpen før den lukkes igjen under en snuplass på eiendom 7/11. Bekken er åpen igjen i noen få meter før den går inn i kulverten under jernbanen mot Linjebo.

Eksisterende del av bekken som er åpen i dag er foreslått å forbli uendret. Bekkelukkingen under snuplassen på eiendom 7/11 er ca. 100 m lang og bekkelukkingen langs Brannmannsvegen frem til østsiden av Fv. 174 er ca. 330 m lang. Totalt ca. 430 m. Etter åpning av bekken vil total lengde åpen bekk fra kulverten under jernbanen til østsiden av Fv. 174 bli ca. 550 m lang.

En bekkeåpning i K6 vil også forbedre situasjonen nedstrøms området. Fordrøyningskapasiteten i K6 øker betraktelig, og en mindre vannmengde vil gå videre gjennom Jessheim sentrum og ut til «resipienten». Dette vil minke omfanget av konsekvenser vannet kunne skapt nedstrøms.

2.3.1 Overslagsberegninger av vannmengder

Teoretisk beregning av kapasitet i ledningene som går ut fra bekken:

Dimensjonerende vannføring nedstrøms mulig bekkeåpning (Kryssing under jernbanen)

Dimensjon, innvendig betongrør (1200 BET): 1200 mm
Ruhet: 1 mm

Antatt fall på ledning: 1 promille

Ledningskapasitet (vannføring) nedstrøms bekkeåpning (100 % fylt rør) vil da ligge på ca. 1250 l/s

Vannføringen kan imidlertid bli høyere hvis man regner med oppstuvning til terreng, noe som kan forekomme i dette området ved store flommer.

Kommunen har utført vannføringsmålinger nedstrøms ”Gystadbekken” i ledningsnett. Det er valgt ut tre målekummer på ledningsnett hvor to av disse er relevante for analyser av vannføringen gjennom bekkelukkingen gjennom K6. Det er ikke observert en større vannføring i måleperioden som har fortsatt etter forprosjektet for S5 ble utarbeidet (Sweco, 2022). Den største vannføringen som ble registrert (400 l/s) ble observert ved en regnhendelse som tilsvarer et gjennntaksintervall på 2-5 år.

Basert på vannføringsmålinger og teoretisk kapasitet i ledningsnett anbefales følgende dimensjonering som grunnlag for å beregne størrelsen på bekkeløpet:

$$Q = 1\,000 \text{ l/s}$$

For markering av oversvømt areal er terskelkoten for flomveien ut av K6 benyttet.

Det er krav i Plan- og bygningsloven til at bebyggelse skal være sikker mot skade fra en flom som har et gjentaksintervall på 200 år.

2.3.2 Utforming av bekketverrsnitt

Bekken blir liggende ca. 3 m lavere enn omkringliggende terreng. Dette gjør det nødvendig med et bredt tverrsnitt på det blågrønne beltet. Uavhengig av dimensjonerende vannføring er det nødvendig med et bredt tverrsnitt for å lage en attraktiv bekk. Det tilrettelegges for nærhet til vannet med en «flomsti». Denne utformes slik at stien ligger over bekken ved normale tilfeller, men for å unngå et stort bekketverrsnitt som oftest er tørt, tillates det at flomstien oversvømmes ca. hvert 5-10. år. Ved kryssingen under Fv. 174 vil GS-vegen risikere å bli oversvømt ved store regnhendelser hvor vannføringen i bekken overstiger kulverten under jernbanens kapasitet.

Dette er vann som uansett hadde samlet seg et sted, og det er bedre at det oversvømmer her (planlagt) enn andre steder (uplanlagt og mer omfattende renovering i etterkant). Ulempen for fremkommelighet vurderes som svært liten da dette er sjeldne hendelser. Der GS-vegen ligger på sitt laveste, nærmest bekken bør denne utarbeides for å tåle å stå under vann, uten behov for reparasjon utover feiing og ryddig i etterkant av store regnhendelser. Dette er detaljer som må tas ved senere prosjektering.

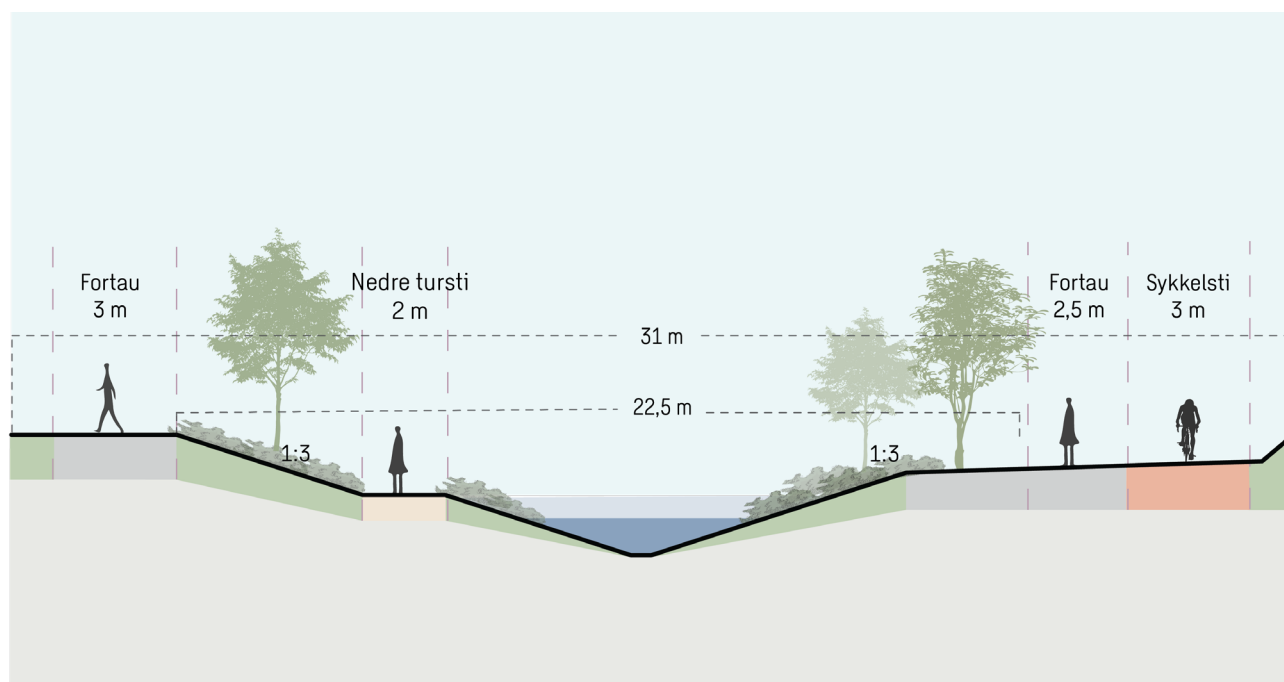
Selve bekkeløpet foreslås utformet med et triangulært tverrsnitt for å opprettholde en synlig blå korridor selv ved lav vannføring. Bekkeløpet kan også utformes med små terskler som gir et lite vannspeil selv ved svært liten vannføring. Dette er også detaljer som må tas ved senere prosjektering.



Figur 2.3.1 – Planlagt oversvømmelsesareal og lokasjon til vannføringsmålinger.

DIMENSJON PÅ BEKKELØP

Forutsatt 0,5 promille gjennomsnittlig fall, Mannings tall på 30 og $Q = 1\,000$ l/s. Bekkens bunnbredde settes lik 0. Med sideskråninger på 1:3 må bekkeløpet være 0,95 m dypt.



Figur 2.3.2 – Prinsippsnitt for bekkeløp med tursti, gang- og sykkelveg.

SIKKERHET RUNDT BEKKEÅPNINGER

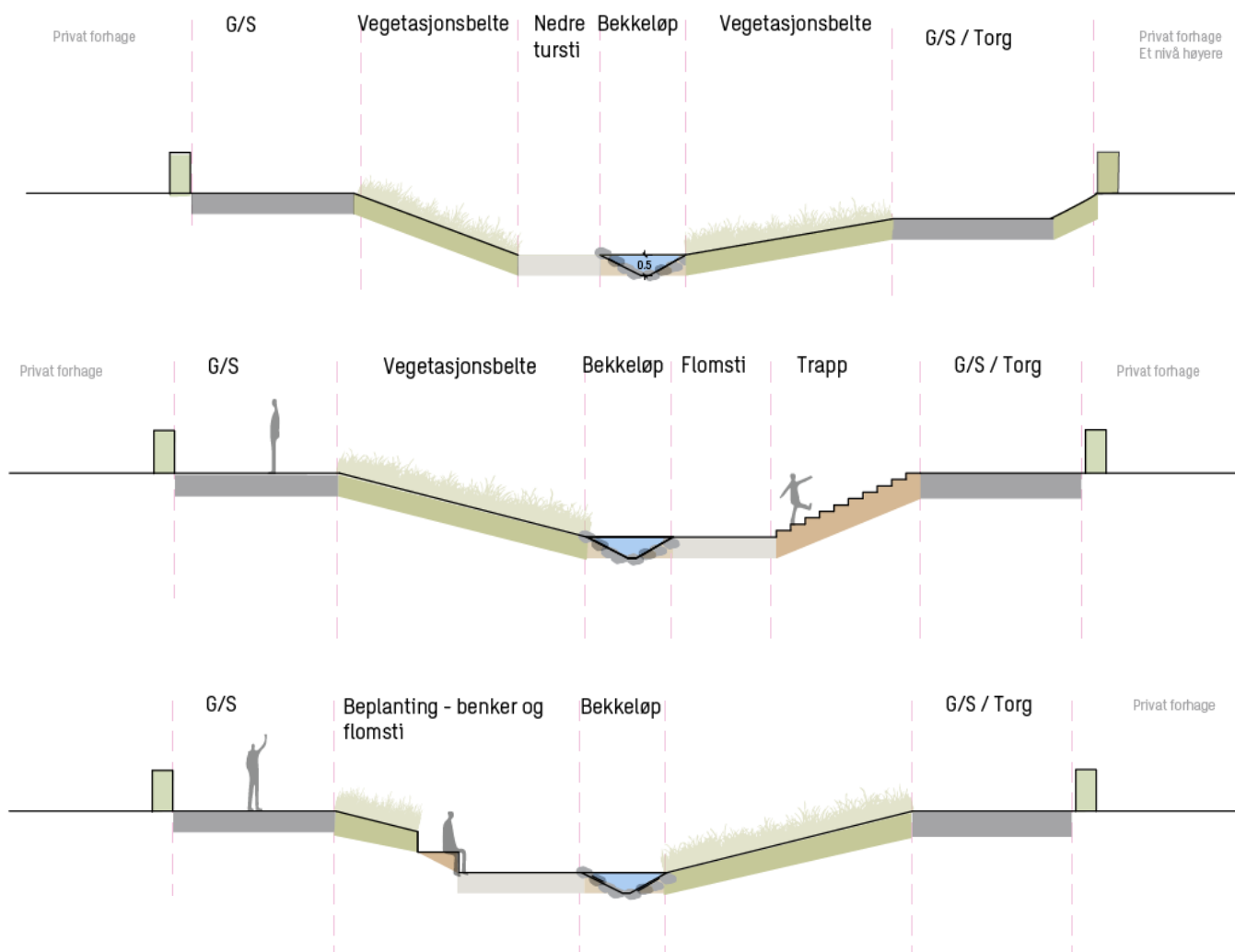
Sikkerheten er ivaretatt med skråningen som ikke er brattere enn 1:3. Dette sikrer at det er mulig å komme seg opp av vannet dersom man faller i vannet. I tillegg vil flomveien og GS-vegen ha nærhet til bekkeløpet slik at man vil kunne komme seg opp til et flatt parti tidlig. Vegetasjon langs skråningene vil hindre at noe faller ut i bekken.

Når bekken blir oversvømt som følge av at vannføringen er større enn utløpet under jernbanen vil vannivået i bekken øke, men skråningene vil fremdeles være slake slik at det er mulig å komme seg opp fra vannet. Vannhastigheten vil også være lav når tverrsnittet på vannstrømmen blir stort.

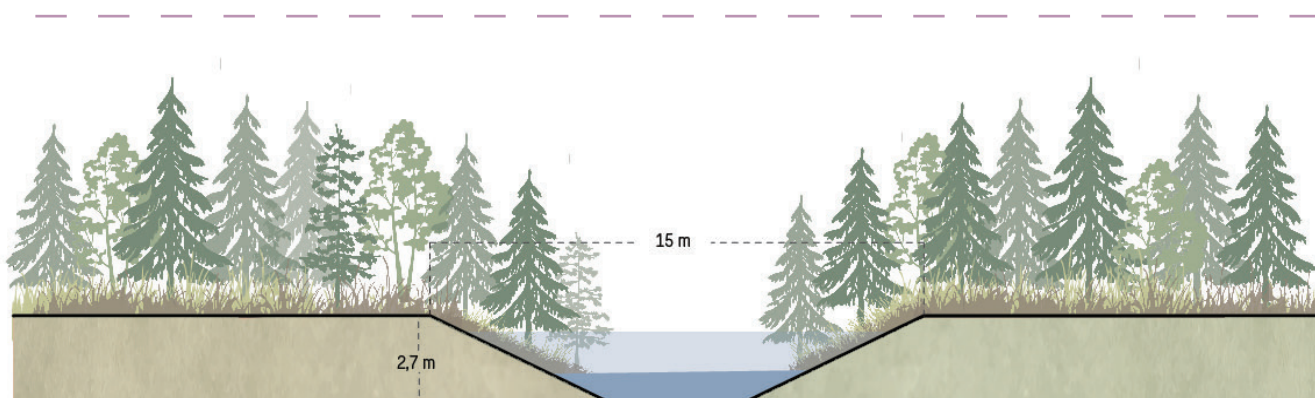
2.3.3 Alternative snitt

Bekkeåpningen kan utformes på mange forskjellige måter, de viktigste momentene som må tilfredsstilles er bygg på flomsikker kote, tilstrekkelig magasineringskapasitet og sikre flomveier. Det er også viktig å skape gode møteplasser slik at vannet kan benyttes til rekreasjon

og ikke blir oppfattet som en barriere i bybildet. Figur 2.3.3 viser flere alternativer til programmering. Disse ble utarbeidet i Swecos forprosjekt for S5. Alternativene er like relevante til bekkeåpningen i Brannmannsvegen.



Figur 2.3.3 - Ulike programmeringsforslag ved bekkeåpning.



Figur 2.3.4 - Snitt fra eksisterende skogsområde nordvest i K6.

2.3.4 Teoretisk økning av fordrøyning i bekkeåpning

Eksisterende overvannsledninger som vurderes åpnet er to 1200 mm betongledninger, med et gjennomsnittlig fall på omtrent 0,5 ‰. Med en ruhet på 1 mm gir dette en teoretisk vannføring på ca. 880 l/s ved 100% fyllingsgrad. Fordrøyningskapasiteten til disse ledningene (totalt 430m langt) er totalt 487 m³. Ved å åpne bekken vil fordrøyningskapasiteten økes betraktelig. Ved å kun beregne bekken som en V-profil med dybde 3 m og skråninger med 1:3 helning vil teoretisk kapasitet til det nye bekketversnittet bli på 11 610 m³. Kulverten under jernbanen blir en ny flaskehals for vannføringen fra Gystadmarka ved å åpne bekken gjennom K6. I dag befinner flaskehalsen seg ved innløpet til eksisterende bekkelukking, på østsiden av Fv. 174.

Kulverten under jernbanen er ikke målt inn, men det er antatt et fall på 1 ‰ gjennom denne. Kulverten består av et 1200 mm betongrør som gir en teoretisk vannføring på ca. 1250 l/s. Ved å åpne bekken vil den teoretiske vannføringen gjennom K6 mot jernbanen økes, og ved vannføring høyere enn det kulverten under jernbanen tillates vil vannet «stuve» seg opp bakover opp i "Gystadbekken" som vil få en større fordrøyningskapasitet etter bekkeåpning. Oversvømmelsen oppstrøms "Gystadbekken" er tilsiktet, og det gjøres for å redusere konsekvensen av vannansamling andre steder, da dette er vann som uansett ville samlet seg et sted.

2.3.5 Andre momenter

GRUNNVANNSTAND

Grunnvannstanden vil påvirke utformingen av bekken på samme måte som beskrevet i Forprosjekt: Overvannsløsning for del av Jessheim sentrum (Sweco, 2022).

Grunnvannstand vil påvirke utforming av bekken, f.eks. om det er mulig å la vannspeilet i mulige dammer være i kontakt med grunnvannet, eller om det er behov for membran i bekk og dammer. Grunnvannstanden er antageligvis påvirket av VA-grøftene i området. Ved legging av ny VA-trasé i tilknytning til bekken må det antas at denne også kan påvirke grunnvannsspeilet og det må vurderes tiltak slik at ikke VA-grøfta kan tørke ut bekken og dammene. Membran i bunnen av bekken må vurderes.

Som anbefalt i S5 rapporten anbefaler vi det samme i dette tilfellet. At det utføres grunnvannstandsmålinger i nærhet av bekkeåpningen. Dette bør plasseres ut så fort som mulig, og stå i minst et år.

MINIMUMSVANNFØRING

Sweco vil som i forprosjektet for S5 (Sweco, 2022) anbefale at kommunen ser på muligheter for å lempe på kravene til påslipp til kommunalt nett så lenge det velges åpne og lokale løsninger, så ikke tiltakene for overvannshåndtering blir så store at bekken blir tørr. Et nytt OV-system internt i K6 kan ha god kapasitet frem til bekken. Ved ev. videre prosjektering av bekken i reguleringsfasen kan det vurderes om noe av overvannsfordrøyningen for eiendommene på K6 kan tas i felles trinn 2 arealer f.eks. ved å plassere flere terskler. For å opprettholde en viss «sildring» i bekken selv ved lite regn kan det vurderes å tillate eiendommene/arealene i nærhet til bekken å ha fall ut mot bekken som ikke kreves fordrøyd. Dette for å kunne få vannet fra mindre regnhendelser ledet direkte til bekken uten særlig opphold.

2.4 PARK OG GRØNNSTRUKTUR

Analysekart fra skybruddsmasterplanen viser at det mangler grønne forbindelser gjennom og til sentrumsområdene. Ved transformasjon av området K6 anbefales det å opprette denne forbindelsen.

Dette er i utgangspunktet foreslått et parkbehov på K6 på 7-9 daa. Sweco har foreslått en sentralpark på 17 daa, som da inkluderer en bekketrásé med terrengskrånninger og brokryssing, samt parallelle gang- og sykkelvegtraséer.

Trekker man fra infrastrukturen vil antydnet parkbehov være i henhold til foreslått arealbehov. Sentralparken fanger opp de myke trafikantene og parken vil være et knutepunkt for myk ferdsel. Det gir liv, trygghet og attraksjon som skaper en forbindelse gjennom parken. Løsningen skaper rolige soner med biologisk mangfold med ulike muligheter for rekreasjon og aktivitet. En konsekvens av løsningen er at arealene oppfattes som oppdelt og fragmentert. Vår anbefaling er å etablere parken midt i området, sammen med bekken slik at det blågrønne draget gir nabolik og karakter til utbyggingsområdene for K6. Det vil også sikre en grønn overgang til eksisterende industri- og næringsområde nord for Brannmannsvegen. Det blågrønne hovedgrepet gir karakter, fleksibilitet i forhold til overvannet og muligheter for en meget sentral og funksjonell gang- og sykkelforbindelse mellom sentrum og marka. Hovedgrepet benytter seg av prinsippene fra mobilitets- og byutviklingsstrategien og skaper et sterkt og framtidrettet byplangrep.

I tillegg til hovedstrukturen vil det være riktig å finne mindre lommeparker, gårdsrom og grønne soner som forhager og fordrøyningsareal i utbyggingsstrukturen og at disse blågrønne arealene knyttes til hovedstrukturen for å få til et grønt nettverk, et nettverk av gangforbindelser og fordrøyningsareal for overvann (trinn 2) som ledes til trinn 3

Teoretisk oversvømmelsesareal er gitt i kapittel 2.3.2 (figur 2.3.1). I dag viser flomanalyser at feltet K6 oversvømmes ved en ekstrem situasjon, men for fremtiden bør dette løses i grønnstrukturen og trinn 2 og 3 og ny bebyggelse heves.

Framtidens klimaprognoser og modelleringer som er utført gjennom tidligere arbeid med skybruddsmasterplan er alle analyser med usikkerhet. Vi kan ikke vite med sikkerhet hvordan framtidens klima vil bli og når det blir behov for økte tiltak. Men det er i mellomrommene mulighetene ligger for ytterligere klimatilpasning. Det er derfor viktig at den blågrønne strukturen ikke blir for knapp arealmessig, men at det ligger muligheter i den (fleksibilitet og tilpasningsmuligheter) for at også fremtiden skal kunne løse sine behov.

I mellomtiden vil den gjøre nytte som grønnstruktur, med økosystemtjenester, grønnforbindelse til sentrum og uteoppholdsareal for de som bor og ferdes gjennom i K6.



Figur 2.4.1 - Forslag til parkareal med et større areal for å øke fleksibilitet og klimatilpasning for fremtiden.



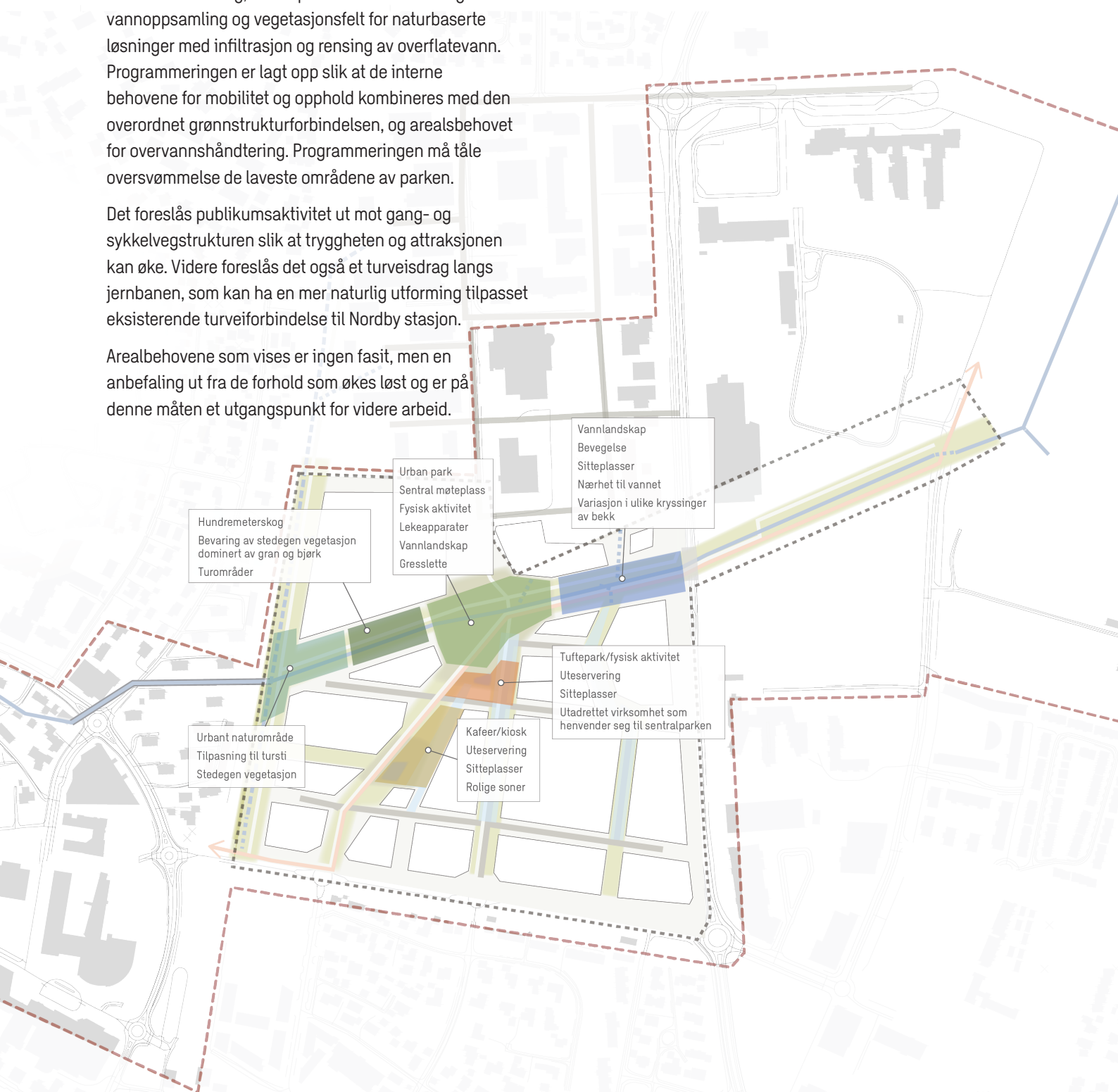
Figur 2.4.2 - Forslag til alternativ løsning med to parkarealer som totalt utgjør ca 9000 m².

PROGRAMMERINGSPLAN

Sweco har også foreslått en programmeringsplan for utvikling av området K6. Det foreslås blant annet en hundremetersskog, urban park med aktiviteter og vannoppsamling og vegetasjonsfelt for naturbaserte løsninger med infiltrasjon og rensing av overflatevann. Programmeringen er lagt opp slik at de interne behovene for mobilitet og opphold kombineres med den overordnet grønnstrukturforbindelsen, og arealsbehovet for overvannshåndtering. Programmeringen må tåle oversvømmelse de laveste områdene av parken.

Det foreslås publikumsaktivitet ut mot gang- og sykkelvegstrukturen slik at tryggheten og attraksjonen kan øke. Videre foreslås det også et turveisdrag langs jernbanen, som kan ha en mer naturlig utforming tilpasset eksisterende turveiforbindelse til Nordby stasjon.

Arealbehovene som vises er ingen fasit, men en anbefaling ut fra de forhold som økes løst og er på denne måten et utgangspunkt for videre arbeid.



Figur 2.4.3 - Programmeringsplan for K6.

2.5 SYKKELVEG-TRASÉ

2.5.1 BRANNMANNNSVEGEN

Hovedsykkelveg og bekkeåpning vil beslaglegge et areal som er vanskelig å forene med tofelts bilveg i Brannmannnsvegen, spesielt om kryssingen skal være planfri.

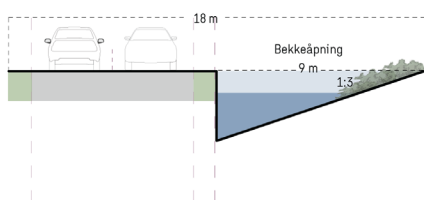
En planfri kryssing mellom Fv. 174 og hovedsykkelrute vil kreve arealer til ramper og samt murer/skråninger for å oppta terrengforskjeller. Dersom biltrafikk skal beholdes i Brannmannnsvegen, vil det sannsynligvis medføre at planfri kryssing for gs-veg må utgå, og man oppnår dermed ikke kravene til fremkommelighet for en hovedsykkelveg hvor syklende prioriteres. En løsning hvor gs-vegen krysser i plan med signalregulert gangfelt vil også gi lite areal til en åpen bekkeløsning. Bekken må da sannsynligvis bygges som en smal kanal med vegger og rekkverk på hver side.

UTFORSKNING AV ULIKE SCENARIOER AV BRANNMANNNSVEGEN

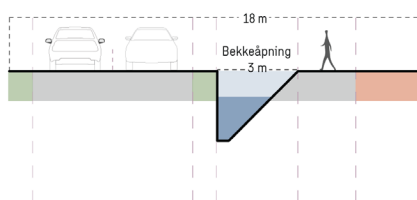
Innledningsvis ble det utforsket en rekke ulike scenarioer for Brannmannnsvegen. Sweco anbefaler at Brannmannnsvegen stenges mot Fv. 174. Under følger en serie med prinsipper kalt "forsøk" som ble undersøkt for å legge premisser for videre utvikling av Brannmannnsvegen.

For å oppnå ambisjonene i kommunens mobilitets- og byutviklingsstrategi anbefales at dagens Brannmannnsvegen omgjøres til areal for bekkeåpning og myke trafikanter, og at det bygges en ny veg og kryss med Fv.174 Jessheimvegen litt nord for dagens veg.

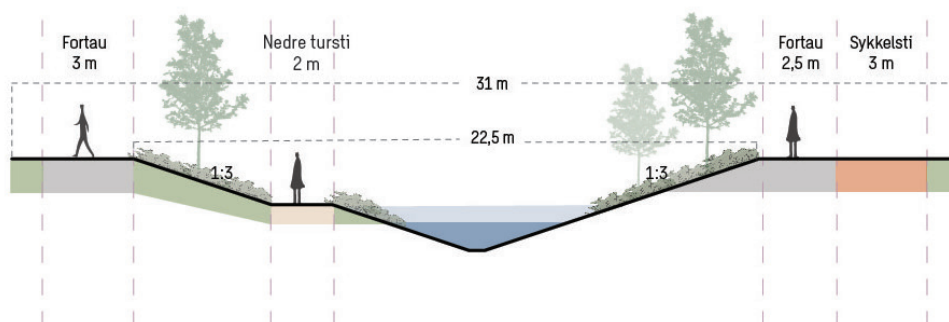
Forsøk 1:
Alternativ 1.2 Kjøreveg med 1:3 bekkeåpning



Forsøk 2:
Alternativ 2.2 Kjøreveg med fortau og sykkelveg



Forsøk 3:
Brannmannnsvegen blir gate uten kjørefelt med fortau, sykkelveg, tursti og bekkeåpning



2.5.2 STREKNINGEN FV. 174-AKTIVITETSVEGEN

I områderegulering for Gystadmarka er det avsatt 3m + 2,5m til sykkelveg med fortau.



Figur 2.5.1 - Områderegulering av gs-veg nord for bekk. Kilde: Kartportal, Ullensaker kommune.

Figur 2.5.2 til høyre viser løsningen som er bygget langs Aktivitetsvegen fra Gystadmarka skole og sørover til avkjørsel Ullensaker svømmehall. Fra kryssområdet ved svømmehallen og vestover er det kun bygget en kombinert gs-veg på ca. 3m bredde, og gs-vegen slutter som blindveg.

Det er i mulighetsstudie foreslått at en ny hovedsykkelveg legges sør for bekken i stedet nord som områdereguleringen viser. Eksisterende gs-veg beholdes da som en lokal gs-veg for tilkomst til idrettsanlegg med mer.

Dette gir bedre linjeføring både horisontalt og vertikalt videre vestover til kryssing Fv.174 og videre langs dagens Brannmannsveg, samt større robusthet for å sikre tilstrekkelige bredder til sykkelveg og bekk i ved utbygging av Gystadmarka.

Det kan eventuelt også vurderes å splitte gående og syklende på deler av strekning som vist i Figur 2.5.2.



Figur 2.5.2 - Foto av eksisterende sykkelveg med fortau sørover langs Aktivitsvegen.



Figur 2.5.3 - Foto av eksisterende gs-veg langs bekk vestover mot Jessheimbadet.

2.5.3 STREKNINGEN FV 174 – HENRIK BULLS VEG

Det er en fordel om hovedsykkelvegen har så få konflikter og kryssinger med andre kjøreveger.

Det foreslås at Industrivegen stenges for gjennomkjøring, hvor det kun unntaksvis ifm. beredskap/utrykningskjøretøy tillates kryssing hovedsykkelvegen.

Ved rundkjøring i sør ved Henrik Bulls veg foreslås at kun sykkelvegen tilkobles, og at kjøreatkomst til området K6 betjenes via innkjøring fra Industrivegen.

Hovedsykkelvegen bør skiltes med forkjørsrett foran internveger i område K6, se eksempler på dette i kap. 1.4.2. Det vurderes i videre arbeid om området vest for hovedsykkelvegen må betjenes med en eller to veger som krysser hovedsykkelvegen, se figur 2.5.4.

Det kan og vurderes å etablere flere kryss/rundkjøringer langs Fv.174 Jessheimvegen for å kunne ha to kjøreatkomster til utviklingsområdene i område K6. Løsninger for kryss og avkjørsler må vurderes nærmere ved hjelp av trafikkanalysen i videre planfase.

Men hovedprinsippet er at hovedsykkelvegen her prioriteres foran bil, det skal være mer «tungvint» å kjøre bil - mens hovedsykkelvegen skal være attraktive ved at den skal være trafiksikker samt rask og direkte.

Alternativ hovedsykkelveg i Industrivegen kan også gjennomføres, se s. 23 med snitt 2 for mulig tverrsnitt.

For å sikre at hovedsykkelvegen skal oppleves som attraktiv og trygg bør det være brede, oppbøyde og røde sykkelfelt.



Figur 2.5.4 - Prinsippskisse som viser mulighet for tilkomst til tomter ved en veg ved oppbrytning av kvartalstruktur.

For å sikre prinsippene med hovedsykkelveg er det spesifisert tidligere (se kap 1.5.1) i rapporten at syklistene skal ha så få hindrer som mulig, tilrettelagt for sykling over lengre avstander og bruk for alle.

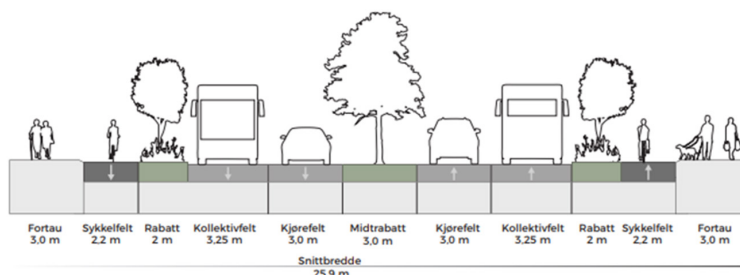
En hovedsykkelveg i Industrivegen må ha fokus på å tilrettelegge for så få kryss som mulig, eventuelt ha forkjørsrett foran andre interne veger inne på K6. Trafikksikkerheten inne på området bør vektlegges ved å tilrettelegge for de myke trafikantene.

Dersom Industrivegen skal være hovedsykkelvegen fra Gystadmarka, må kvartalstrukturen og vegstrukturen internt på K6 vurderes nøye videre.

2.6 KRYSSING AV FV. 174 JESSHEIMVEGEN

2.6.1 FORUTSETNING OM FREMTIDIG UTVIDELSE AV FV. 174

Ved vurdering av fremtidig kryssing av Fv. 174 bør løsningen ivareta mulighet for utvidelse av Fv.174 til 4-felts veg med kollektivfelt, som angitt i mobilitets- og byutviklingsstrategi for Jessheim datert 2019. Dette vil tilrettelegg for bussens fremkommelighet, samt mulighet for kryssing i plan dersom fartsgrensen reduseres.



Figur 2.6.1 - Fremtidig prinsippssnitt for Fv. 174 Jessheimvegen (Ullensaker kommune, 2019).

2.6.2 KRYSSING MED SYKKELVEG I BRO OVER FV.174

En kryssing av gs-veg over kjørebane krever minimum 4,9m frihøyde over kjørevege. I tillegg kommer konstruksjonstykkelse bro på nærmere 1m tykkelse.

Det er krav om maksimalt 5% stigning på gs-veger i tettstedsområder. Planområdet her er svært flatt, dette medfører da lange ramper opp og ned fra bro i alle retninger.



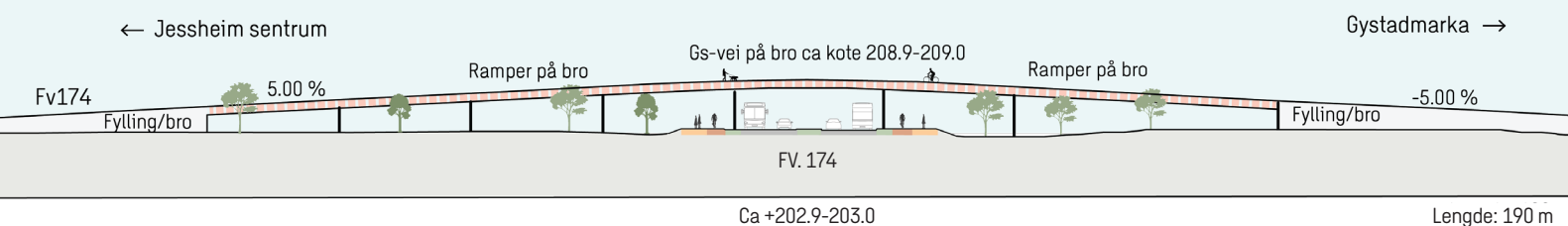
Figur 2.6.2 - Foto med gs-veg på bro med ramper over E6 ved City Syd, Trondheim. Kilde: Google Maps.



Figur 2.6.3 - Foto med gs-veg på bro med ramper over Ring 3 ved Ullevål stadion, Oslo. Kilde: Google Maps.

Her hvor terrenget er flatt, vil en høydeforskjell fra terreng til topp bro på ca. 5,5m –6 m med stigning på 5% medfører rampelengder på 110 m-120 m. I tillegg bør det lages ramper langs Fv. 174 for å binde fremtidig sykkelløsning langs fv til hovedsykkelveg.

LENGDEPROFIL GS-VEG I BRO OVER FV. 174



Figur 2.6.4 - Lengdeprofil gs-veg på bro over Fv. 174.

Terrenget ligger ikke naturlig til rette for kryssing av gs-veg i bro over Fv. 174. Kryssingen medfører lange bruramper som vil bli ruvende i landskapet. Det er fare for at den store høydeforskjellen og rampelengdene medfører behov for

tilleggsløsning med kryssing i plan, da løsningen for en del brukere vil være lite attraktiv. Gs-vegen vil heller ikke ha kontakt med bekk og grøntstruktur der den krysser i ramper.

I eksempelet under krysser hovedsykkelveg i bro kombinert med signalregulert kryssing i plan.



Figur 2.6.5 - Foto av gs-veg på bro over Grenseveien på Ensjo, Oslo. Kilde: Google Maps.



Figur 2.6.6 - Plantegning med hovedsykkelveg og ramper over Fv. 174 (Obs: planskissene er kun prinsippsskisser, det bør settes av noe mer plass der ramper kobles inn på system langs Fv.).

2.6.3 KRYSSING UNDER FV. 174

Ved å ta utgangspunkt i bekkens kotehøyde på ca. 199,8, er gs-vegen i laveste snitt ved kryssingspunktet under skissert med kote ca 200,6.

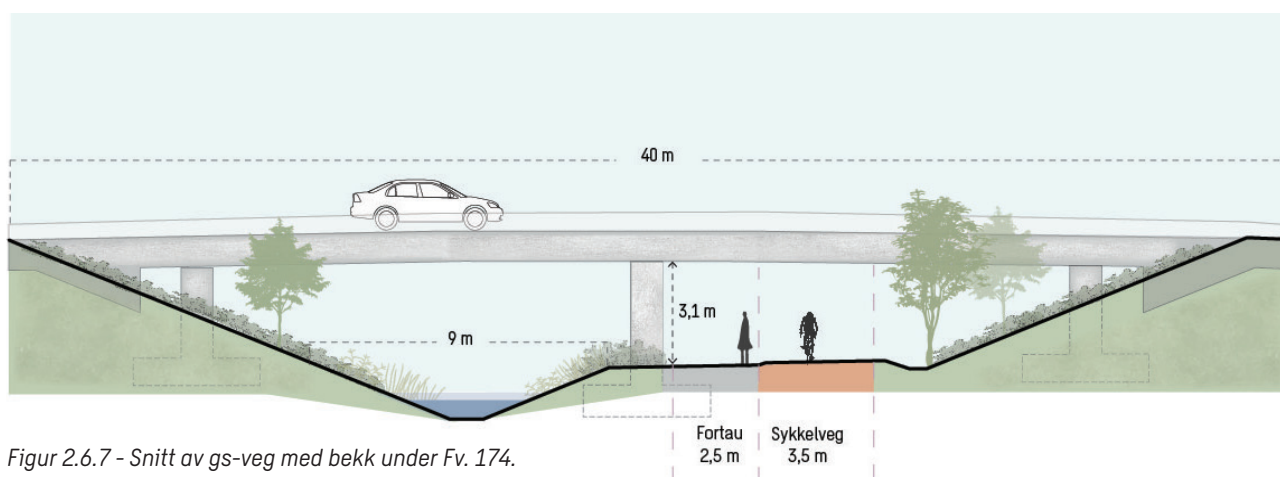
Hovedsykkelvegen kan få en direkte og attraktiv trasé uten høydeforskjeller med minimalt med fall fra nordøstre tilkoblingspunkt ved Aktivitetsvegen og fra sørvest ved rundkjøring Industrivegen x Brannmannsvegen, hvor den er oppe i dagens terreng.

For å oppnå frihøyde på min. 3.1 m, samt konstruksjonstykkelse på min. 1 m er Fv. 174 foreslått hevet med opptil 1,8 m i forhold til dagens veghøyde over kryssingspunkt.

Ved å bygge fylkesvegen på bro over kryssing vil man og få romslig plass til både bekk og gs-veg og med muligheter for gode lysinnslipp. Når man løfter Fv. i stedet for gs-veg ved kryssing, vil gs-vegen kunne få en svært flat og attraktiv trasé uten særlig høydeforskjeller.

Denne løsningen med å løfte kjørevegen for at gs-vegen skal slippe for store høydeforskjeller, samt komme for lavt ift. vannivå, er en løsning som benyttes mye i Nederland.

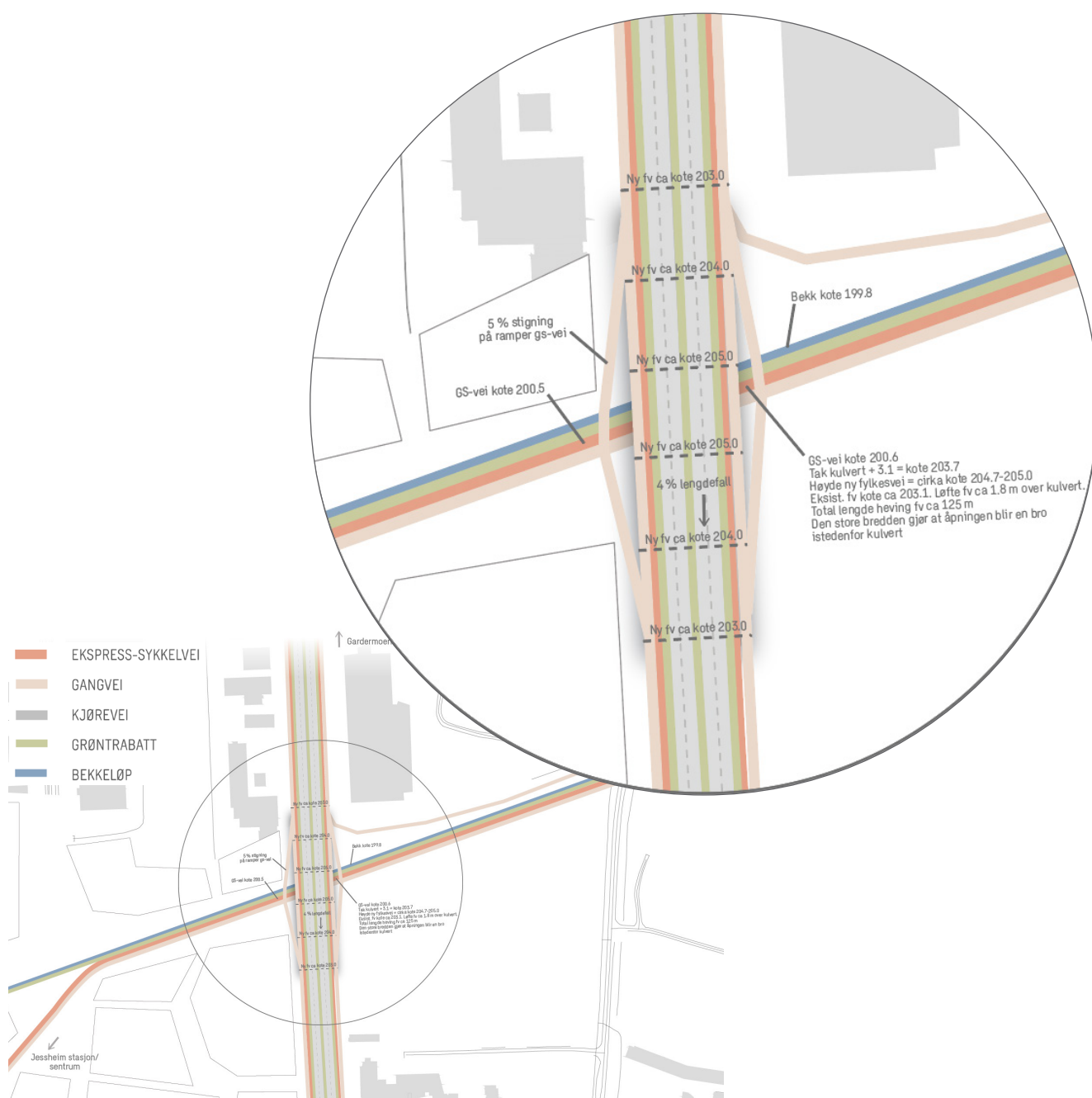
Det anbefales å gå videre med løsningen hvor sykkelruten krysser under Fv. 174 både på grunn av attraktivitet og funksjon, tilpasning til landskap/bekk/byrom og av kostnadshensyn.



Figur 2.6.7 - Snitt av gs-veg med bekk under Fv. 174.



Figur 2.6.8 - Modellutsnitt av Fv. 174 som heves over kryssingspunkt.



Figur 2.6.9 - Prinsippplåning og plantegning med hovedsykkelveg og ramper over Fv. 174.



Figur 2.6.10 - Modellutsnitt av hovedsykkelveg som krysser under Fv. 174.

2.6.4 KRYSSING I PLAN

En kryssing i plan vil ikke tilfredsstillende målene om en hovedsykkelveg hvor syklistenes fremkommelighet prioriteres.

Men det vil tillegg til kryssing av hovedsykkelvegen være behov for flere kryssingspunkt på tvers av Fv. 174 ved en fortetting og urbanisering av området. I dagens situasjon meldes det og om flere trafikkfarlige punkter som oppleves trafikkfarlige langs strekningen, og hvor Jessheimvegen fremstår som en barriere.

Som vist på figur 2.6.1.1 i kapittel 2.6.1 er det på sikt forslått å endre Fv. 174 Jessheimvegen til 4-felts veg med rabatter i midten og på sidene for å tilfredsstillende rabattkrav ved kryssing.

I dag er fartsgrensen på Jessheimvegen 60 km/t ved kryssingspunktet, og 80 km/t lenger nord.

Vegvesenets håndbok V127 Kryssingsteder for gående angir at dersom det skal anlegges nye gangfelt må fartsgrensen settes ned til 50 km/t eller lavere.

Her vil det sannsynligvis være behov for å sikre gangfeltet med signalregulering, dette medfører ventetid for ulike trafikanter. Ved fartsgrense 40 km/t og bruk av fartsdempende tiltak (opphøyde gangfelt) kan eventuelt signalanlegg vurderes utgå.



Figur 2.6.11 – Eksempel på kryssing i plan i Dronning Eufemias gate i Oslo. Kilde: Google Maps.

Kryssing i plan anses som en alternativ løsning til kryssing under Fv.174. Det er ikke en optimal løsning, men presenteres som et alternativ i en midlertidig fase eller dersom kryssing under Fv.174 blir for kostbart.

2.7 ØVRIG INFRASTRUKTUR FOR OVERVANNSHÅNDTERING

2.7.1 LEDNINGSNETT FOR OVERVANN

Modellerte resultater fra overvannsanalyse Jessheim (Sweco, 2021) viser at eksisterende overvannsledninger i K6 i dag blir overbelastet ved en fem-års regnhendelse. Oransje linjer viser overvannsledninger som går fulle, og røde linjer viser overvannsledninger hvor trykkhøyden er så høy at vannet vil komme opp på terreng. Området er i dag preget av tette flater som fort leder vannet ned i overvannssystemet. Dette samsvarer med utførte vannføringsmålinger, som viser en rask respons mellom regnhendelser og økt vannføring i overvannsledningen nedstrøms bekkelukkingen i K6.

Ved transformasjon av hele K6 vil store deler av området graves opp, og VA-ledninger må legges om. Det bør etterstrebes at overvannsledningene fra hele området ledes til bekkeåpningen for å avlaste undergangen i Henrik Bulls veg.

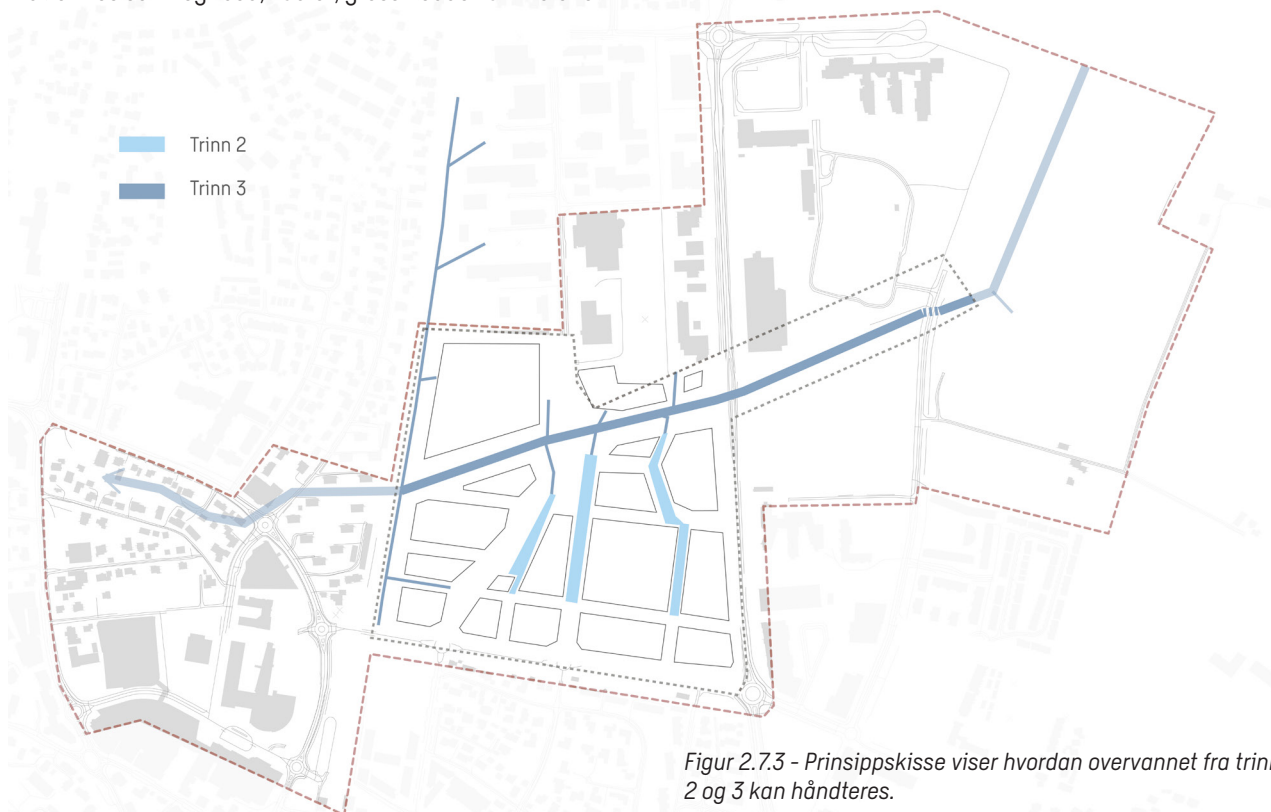


Figur 2.7.1 – Utklipp fra Vedlegg 5B: Fylling av ledninger ved 5-årsregn fra Overvannsanalyse Jessheim (Sweco, 2021).

2.7.2 TRINN 1 OG TRINN 2 I K6

Innad i K6 er det lagt til rette for blågrønne strukturer som følger gateutformingen. Her kan eiendommene på feltet slippe ut overvann på terreng, som videre vil lede vannet til "Gystadbekken". Disse blågrønne strukturene kan utformes som regnbed, vadier, gresskledd vannveier el.

lignende. Det kan vurderes å tillate et større påslipp for eiendommer dersom de velger å lede noe av overvannet fra trinn 1 og 2 til disse blågrønne strukturene på terreng, i stedet for å lede alt ned i bakken i fordrøyningsmagasin.



Figur 2.7.3 – Prinsippskisse viser hvordan overvannet fra trinn 2 og 3 kan håndteres.

2.8 KOSTNADSVURDERINGER

Siden hele K6 skal utvikles og gjennomgå en omfattende transformasjon er det utfordrende å gi noe annet enn et grovt kostnadsoverslag på de ulike elementene.

Mulighetsstudien har gjennomført grove kalkyler av elementene: park, bekkeåpning, konstruksjon/bro samt hovedsykkelveg.

Disse elementene vil ikke ta utgangspunkt «i dagens situasjon», men heller fremtidig situasjon ettersom tomter og byggegrenser ikke er anslått enda.

Siden dette er en mulighetsstudie, vil det være mange elementer som må detaljeres i senere faser.

PARKROM

Ullensaker kommune ønsker et grovt overslag på kostnad på en park fra mellom 7–9 daa. Sweco anbefaler i sin mulighetsstudie en sentralpark på 8 daa.

Kostnadsnivået på parken vil variere sterkt når det kommer til ønsket kvalitetsnivå. Erfaringer fra andre prosjekter viser at svært enkel reetablering med kun gressarealer grovt bergetes til å være 1000.- per m², mens mer kostbare opparbeidelser kan koste opp mot 3000.- per m². Kostnaden for opparbeidelse av bekk med tilhørende «parkpreg» varierer stort i pris. Det kan komme ekstra elementer som følge av bekkeåpningen, som steinsetting, trapper, hoppesteiner og terskler i overvannsanlegget. Sweco antar en ekstrakostnad for bekke-elementer jamført med vanlig opparbeidelse av grønne flater på 500 per m².

Eksempelvis hadde Bjerkedalen park, en prislapp på 50 millioner i 2015. Som gir en kvadratmeterpris på 1400, -.per m². (S. Andersen og R. Stange, u.å.) Dette er en park som anses å ha høy kvalitet både for overvann, mennesker og biologisk mangfold.

Med antatt kostnad på en sentralpark på 8000 m² blir kostnaden ca. 11.200.000 kr. Dette er dersom man ønsker tilsvarende kvalitetsopparbeidelse som på Bjerkedalen park (uten prisstigning). Prisen øk

Det er flere momenter som avgjør selve prislappen på parken som skal opparbeides i K6:

- Ønsket kvalitetsnivå
- Ulike programmeringsformer gir ulikt opparbeidelsnivå.
Eksempelvis: 100-meter skogen trenger ikke like høyt opparbeidelsnivå som enkelte møteplasser som bør etableres i sentralparken.

I tilknytning til opparbeidelse av park/bekkeåpning i vil det være flere parallelle prosjekter/utbyggingsområder som vil foregå samtidig, noe som også tilsier at fordelingen av kostnader ifb. med utbygging av park er noe kommunen bør vurdere videre.

BEKKEÅPNING

Som beskrevet i forprosjektrapporten for S5 (Sweco, 2022) har Sweco prosjektert og hatt byggeledelse på flere bekkeåpningsprosjekter. Erfaringsmessig koster bekkeåpning et sted mellom 10.000 – 100.000 kr/løpemetere bekk. Prosjektene har variert fra enkle prosjekter til kompliserte prosjekter med krevende grunnforhold, omlegging av VA-infrastruktur, tilpassing til annen infrastruktur mm. Flere av prosjektene har ligget rundt 20.000 kr/m. Med et prosjekt som på K6, hvor andre formål enn bekkeåpning står for store deler av anleggsgjennomføringen bør det forventes kostnader under 10.000 kr/m for opparbeidelse av bekken.

Momenter som påvirker pris for opparbeidelse av bekken gjennom K6 vil blant annet være:

- Grunnvannstand – høy grunnvannstand er positivt for å få vann i bekk og dammer, men kan komplisere utbygging. Lav grunnvannstand medfører bruk av membran i bekk og dammer for å unngå uttørking.
- Masseoverskudd som må deponeres – etablering av bekken medfører et senket terreng relativt til alternativ opparbeidelse av uteområdene
- Kvalitet på opparbeidelsen – type vegetasjon, materialvalg etc.
- Midlertidige løsninger ved omlegging av ledninger – det er uansett behov for midlertidige løsninger i forbindelse med omlegging av ledninger (for å kunne ha drift på ledningene under anleggsperioden), men ved etablering av åpen bekk kan det være behov for midlertidig løsning for overvann en lengre stund.

Masseoverskudd for bekkeåpningen kan grovt estimeres til:

Bekkefarete som vil være åpen i dagen er ca. 430 m lang bekkefaret med 1:3 skråninger og 3 m dyp (18 m bredt), altså 11 610 m³.

I tillegg antas det at massene må skiftes ut 0,5 m under «overflaten» for å erstattes med bekkeskråning, jord for beplantning etc. Dette utgjør ca. 3900 m³, totalt 15 510 m³.

Med en antatt kostnad for deponering av masser på 300 kr/m³ blir kostnaden for masseoverskudd omtrent 4.650.000 kr. Dette er en kostnad som kun vil gjelde dersom massene ikke kan gjenbrukes lokalt på området. Det er et ønske om å heve terrenget på de sørlige delene av K6 området, samt heving av Fv. 174 så bør dette sees i sammenheng med masseutgraving for bekkeåpningen, da massene fra bekkeåpningen kan benyttes til oppfylling av andre steder.

KONSTRUKSJON

Det er gjort et grovt overslag av de to ulike kryssingsalternativene hvor sykkel krysser over eller under Fv. (inkl. åpen bekk)

I alternativet hvor fylkesveg heves som en kjørebru over bekk og gs-veg, vil det komme en tilleggskostnad med heving / tilpasning av Fv. 174 på ca. 60-70m lengde på hver side av bru. Det er uklart hvor mye av dette som skal medtas her. Dersom Jessheimvegen skal ombygges/ endres til 4-felt i fremtidig situasjon vil det her måtte gjøres større endringer. I foreløpig beregning er det kun medregnet heving av dagens to kjørefelt langs Fv. 174, samt tilliggende gs-veg. (Det forutsettes og at dagens kanalisering i forbindelse med kryss ved Brannmannsvegen utgår).

Ved å anta heving av et vegareal langs Fv. 174 lik ca 20m*150m=3000m² og en m² pris på 3500kr/ m² utgjør dette da ca 11 mill. kr eks. mva.

Det er foreløpig usikkerhet om grunnforhold og fundamentering. Grunnundersøkelser utført noe øst for planområdet og Gystadmarka angir: "Sand og silt til 5 m dybde. Bløt til middels fast leire derunder til minst 20 m dybde. Mulig sprøbruddmateriale/kvikkleire på 10-20 m dybde». Dersom det eventuelt kan bli behov for eksempelvis lettfyllinger pga dårlige grunnforhold vil dette kunne øke kostnadene.

Det vil og påløpe noe kostnader til gs-veg i terreng i stedet for ramper/bru i alternativ med gs-veg under Fv.

I alternativet med gangbro over fylkesveg må det og medtas kostnader til oppgradering/utskiftning av dagens bekkelukking, dette er ikke med i kostnadsestimatet.

Selv med en del påslag ved heving av Fv. 174 ser dette foreløpig ut gs-løsning under Fv. vil være en langt bedre løsning kostnadmessig enn alternativet med gs-veg i bro over Fv.

HOVEDSYKKELVEG

Samlet lengde for hovedsykkelvegen fra Aktivitetsvegen i nordøst til rundkjøring ved Henrik Bulls veg i sørvest er ca. 900m.

Ved å benytte en samlet bredde på 6,5m for hovedsykkelvegen inkl. skuldre, og ved å anta en m²-pris på 16 000,- vil kostnaden for hovedsykkelvegen med fortau utgjøre ca. 15 mill kr eks. mva.

(Omlegging av interne veger og infrastruktur på felt K6 er foreløpig ikke inkludert i kostnader).

Priskalkyle Jessheim K6					
Kjørebru over bekk					
To-spenns platebru i betong med bredde 33 m. Skrå landkar og søyleakser hovedspenn 14+14 m					
Pilarfundament, pelefundamentert	3 stk	2 mill pr pun	6,000,000,00	kr	
Betongbru 33x34x1		15000 kr/m ³	16,830,000,00	kr	
Reis og montasje			3,000,000,00	kr	
Belegning og rekkverk			1,500,000,00	kr	
Entrepriekost bru			27,330,000,00	kr	
Entrepriekost/m ²			24,358,29	kr/m ²	
Benytter 25 000 kr/m ²					
Rigg og drift	10 %				
Byggherrekost og prosjektering	20 %				
Totaltost eks mva	36,465,000,00	kr			
Gangbru over fylkesvei					
Betongbru med monolittiske betongsøyler spenn ca 15 m for rampe og ca 20 på hovedspenn					
Sideramper 2x	rampelengde	70 m			
Rampe bru hovedsykkeltrase	rampelengde	130 m			
Totaltallengde bru		270 m			
Brubredde		6,5 m			
Entrepriekost/m ² bru		25000 kr/m ²			
Entrepriekost gangbru		43,875,000,00	kr		
Totaltost eks mva	1,4*Entrepriekost	61,425,000,00	kr		

Figur 2.8.1 - Regnearket over viser en grov konstruksjonskalkyle på de to ulike alternativene for kryssing med bru av Fv. 174.

3. OPPSUMMERING OG ANBEFALING AV PLANGREP

ROBUSTHET OG TILPASNING I PLANGREPET

Hovedgrepet viser en plan for overvannshåndteringen med gjenåpning av et historisk bekkeløp, en ny hovedsykkelforbindelse mellom sentrum og Gystadmarka og en endret prioritering av gjennomkjøringsmulighet gjennom K6 for bil.

Mulighetsstudien presenterer løsninger hvor strategiene fra mobilitet- og byutviklingsplanen er videreført og hvor vedtatte overordnede mål er hensyntatt. Hovedgrepet viser et mulighetsrom av ulike løsninger, arealbehov og formuttrykk. For å nå målet om bekkeåpning, framtidsrettet klimatilpasning og attraktiv hovedsykkelrute vil det kreve et administrativt og politisk arbeid. For å skape en attraktiv hovedsykkelrute er mulig løsning ulike varianter i utforming og påkoblinger til øvrig tur-, gang- og sykkelvegnett, alle som et omfattende grep.

Sweco anbefaler en hovedsykkelrute uten parallellføring til veg eller gate og en planfri kryssing under Fv. 174. Det bør sees på utvikling av løsninger på kort og lang sikt som ledd i en langsiktig plan.

Dette innebærer hva kan gjøres nå, i første utbyggingsetappe og på lengre sikt. For den blågrønne strukturen i området vil arealbeslaget være høyere enn anslått parkbehov på 7-9 daa, men samtidig løses mobilitet og klimatilpasning i samme areal slik at det bli en gevinst for alle behovene. I videre arbeid bør man se på finansierings- og gjennomføringsmodeller og mer spesifikt volum- og arealberegninger av overvannshåndteringen i felt K6. I tillegg må man ta utbyggingen på Gystadmarka med i beregningene.

Sweco anbefaler at man i utbyggingen bør vurdere å øke etasjehøyder istedenfor å ta av blågrønn struktur, breddene og arealene i mellomrommene. Det bør også jobbes med intensiver for utbyggere og utviklere for å finansiere og opparbeide hovedgrepet i feltet K6 med tretrinnstrategien, bekkeåpning, park og grønnstruktur og hovedsykkelrute.

Kravet om felles planlegging gir en mulighet til å få til et godt og framtidsrettet grep basert på kommunens egne mål og ambisjoner.



Figur 3.1 - Diagrammet viser Swecos anslag av totalt arealbeslag for overvannsløsning, park og hovedsykkelveg i K6.

4. VEDLEGG

Vedlegg 1 - Illustrasjonshefte

Vedlegg 2 - Faktaark

Vedlegg 3 - DWG av arealbeslag

5. REFERANSER OG FIGURLISTE

REFERANSER

Bruskerud B. C., Paus K.H. (2018). Blågrønn infrastruktur – mer enn håndtering av overvann? *VANN*. 2018 (1): 128. Tilgjengelig fra: <https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2018/07/Bruskerud.pdf> (hentet 02.01.2023)

Oslo kommune. (2022). *Gjenåpning av elver og bekker i Oslo*. Styringsdokument. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/miljo-og-klima/vannmiljo-og-overvann/elver-og-bekker/#gref> (lest 20.11.2022)

Sweco. (2021). *Overvannsanalyse Jessheim*. 2017/101 Vann og avløp. Lillestrøm: Sweco.

Sweco. (2022). *Forprosjekt: Overvannsløsning for del av Jessheim sentrum*. Prosjekt nr. 10227265. Lillestrøm: Sweco.

Ullensaker kommune. (2019). *Mobilitets- og byutviklingsstrategi for Jessheim 2019-2029*. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klimasats/2017/strategi-for-mobilitet-og-byutvikling-i-jessheim/> (lest 20.11.2022)

FIGURLISTE

Figur 1.1.1 – Egenprodusert.

Figur 1.2.1 – Egenprodusert. Tatt utgangspunkt i VAforum – tilgjengelig fra: <https://vaforum.no/vaforum-artikler/tre-trinn-til-tryggere-overvann/> (hentet 11.12.2022)

Figur 1.2.2 – Sweco (2021). *Overvannsanalyse Jessheim – Skybruddsmasterplan*.

Figur 1.2.3 – Sweco (2021). *Overvannsanalyse Jessheim – Skybruddsmasterplan*.

Figur 1.2.4 – Sweco (2021). *Overvannsanalyse Jessheim – Skybruddsmasterplan*.

Figur 1.3.1 – Fagus (u.å.). *Hva er økosystemtjenester?* Tilgjengelig fra: *Hva er økosystemtjenester?* – FAGUS (hentet 02.01.2023)

Figur 1.3.2 – Ullensaker kommune (2022). *Planprogram byplan Jessheim 2050*. Tilgjengelig fra: *horingsforslag---planprogram---byplan-jessheim-2050-justert-etter-fsk-vedtak-sak-157-22.pdf* (ullensaker.kommune.no) (23.12.2022)

Figur 1.3.3 – Thomas Jacobsen (2019). *Åpen overvannsløsning i urban park*.

Figur 1.3.4 – Thomas Jacobsen (2019). *Åpen overvannsløsning i urban park*.

Figur 1.3.5 – Thomas Jacobsen (2019). *Åpen overvannsløsning i urban park*.

Figur 1.4.1 – Ullensaker kommune (2019). *Mobilitets- og byutviklingsstrategi for Jessheim*. Tilgjengelig fra: www.ullensaker.kommune.no/publisert-innhold/politikk-og-organisasjon/strategidokumenter/ (hentet 02.01.2023)

Figur 1.4.2 – Ullensaker kommune (2019). *Mobilitets- og byutviklingsstrategi for Jessheim*. Tilgjengelig fra: www.ullensaker.kommune.no/publisert-innhold/politikk-og-organisasjon/strategidokumenter/ (hentet 02.01.2023)

Figur 1.5.1 – Asplan Viak (2022). Den nasjonale sykkelkonferanse 2022. Foredrag Trond Berget.

Figur 1.5.2 – Statens vegvesen (2021). *Håndbok N100: Veg- og gateutforming*. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker/vegnormalene/n100/> (hentet 02.01.2023)

Figur 1.5.3 – Frederiksberg kommune (u.å.). *Indre Ringrute i København*.

Figur 1.5.4 – Ullensaker kommune (2019). *Mobilitets- og byutviklingsstrategi for Jessheim*. Tilgjengelig fra: www.ullensaker.kommune.no/publisert-innhold/politikk-og-organisasjon/strategidokumenter/ (hentet 02.01.2023)

Figur 1.5.5 – Ullensaker kommune (2019). *Mobilitets- og byutviklingsstrategi for Jessheim*. Tilgjengelig fra: www.ullensaker.kommune.no/publisert-innhold/politikk-og-organisasjon/strategidokumenter/ (hentet 02.01.2023)

Figur 1.5.6 – Siv Linette Solheim Grann (u.å.). Den nasjonale sykkelkonferansen 2022. Oslo kommune.

Figur 2.1 – Utklipp fra Scalgo. Jessheim sentrum.

Figur 2.2 – Egenprodusert.

Figur 2.3 – Egenprodusert.

Figur 2.4 – Egenprodusert.

Figur 2.5 – Egenprodusert.

Figur 2.6 – Egenprodusert.

Figur 2.7 – Egenprodusert.

Figur 2.1.1 – Egenprodusert.

Figur 2.2.1 – Utklipp fra Scalgo.

Figur 2.2.2 – Utklipp fra Scalgo.

Figur 2.3.1 – Egenprodusert.

Figur 2.3.2 – Egenprodusert.

Figur 2.3.3 – Egenprodusert.

Figur 2.3.4 – Egenprodusert.

Figur 2.4.1 – Egenprodusert.

Figur 2.4.2 – Egenprodusert.

Figur 2.4.3 – Egenprodusert.

Figur 2.5.1 – Utklipp fra Kartportal, Ullensaker kommune. Tilgjengelig fra: <https://kommunekart.com/klient/ullensaker/kartportal> (hentet 02.01.2023)

Figur 2.5.2 – Guri Kauserud (2022). Eksisterende sykkelveg med fortau sørover langs Aktivitetsvegen.

Figur 2.5.3 – Guri Kauserud (2022). Eksisterende gs-veg langs bekk vestover mot Jessheimbadet.

Figur 2.5.4 – Egenprodusert.

Figur 2.6.1 – Ullensaker kommune (2019). *Mobilitets- og byutviklingsstrategi for Jessheim*. Tilgjengelig fra: Strategidokumenter (ullensaker.kommune.no) (hentet 02.01.2023)

Figur 2.6.2 – Google Maps. E6 ved City Syd, Trondheim.

Figur 2.6.3 – Google Maps. Ring 3 ved Ullevål stadion, Oslo.

Figur 2.6.4 – Egenprodusert.

Figur 2.6.5 – Google Maps. Grenseveien på Ensjø, Oslo.

Figur 2.6.6 – Egenprodusert.

Figur 2.6.7 – Egenprodusert.

Figur 2.6.8 – Egenprodusert.

Figur 2.6.9 – Egenprodusert.

Figur 2.6.10 – Egenprodusert.

Figur 2.6.11 – Egenprodusert.

Figur 2.7.1 – Sweco (2021). *Overvannsanalyse Jessheim – Skybruddsmasterplan*.

Figur 2.7.2 – Egenprodusert.

Figur 2.7.3 – Egenprodusert.

Figur 2.8.1 – Egenprodusert.

Figur 3.1 – Egenprodusert.