



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2023 30 stp
Fakultet for landskap og samfunn

Åpning av Melbybekken på Skjetten: bærekraftig transformasjon av området

Opening Melbybekken, Skjetten: sustainable
transformation of the area

Hilde Riddervold Enger
Master i urbant landbruk

Bibliotekside

Tittel

Åpning av Melbybekken på Skjetten: bærekraftig transformasjon av området

Title

Opening Melbybekken, Skjetten: sustainable transformation of the area

Prosjektområde

Melbybekken, Skjetten i Lillestrøm kommune

Forfatter

Hilde Riddervold Enger

Veileder

Ingrid Merete Ødegård
Fakultet for landskap og samfunn, NMBU

Antall sider

106

Format

Stående A4

Antall studiepoeng

30 studiepoeng

Emneord

Transformasjon, bærekraft, grønnstruktur, FNs bærekraftsmål, bekkeåpning, klimatilpasning, biologisk mangfold, urbant landbruk, overvann, Lillestrøm kommune, Skjetten, Melbybekken, TOWARDS

Keywords

Transformation, sustainability, green structure, UN sustainability goals, stream opening, climate adaptation, biodiversity, urban agriculture, storm water, Lillestrøm municipality, Skjetten, Melbybekken, TOWARDS

Bilder og illustrasjoner

Dersom ikke annet er oppgitt, er bilder og illustrasjoner egenprodusert.

Sammendrag

Dagens samfunn blir stadig minnet på at klimaendringene er et faktum, og at det oftere er mer ekstremt vær, enten i form av mer nedbør, varmere vær, flere stormer eller tørke. Når det regner kommer det gjerne mer nedbør på kortere tid enn tidligere, og tørkeperioder varer gjerne lenger. For hver gang slike hendelser skjer, ser man at samfunnet ikke er rustet for disse endringene, og at det må gjøres tiltak for å tilpasse seg fremtidens klima. Samtidig må vi gjøre tiltak for å bremse den negative utviklingen for klimaendringene og tap av natur.

Denne oppgaven handler om hvordan åpning av Melbybekken på Skjetten i Lillestrøm kommune kan føre til en bærekraftig transformasjon av området. Oppgaven er en del av masterklasse 2023 ved NMBUs bærekraftsarena TOWARDS.

Opgaven går gjennom hva bærekraft er, og hvordan dette er aktuelt for prosjektområdet. For å svare på dette er det nødvendig å gå gjennom status og problemer innenfor særlig bærekraftsdimensjonen klima og miljø.

Videre analyseres området og det sees på aktuelle bærekraftsmål.

Opgaven gjennomgår mulige tiltak for ulike areal typer og kobler tiltakene til bærekraftsmål, for deretter å komme med anbefalinger av tiltak for nedbørsfeltet til Melbybekken.

Opgaven konkluderer med at bekkeåpningen kan gi en bærekraftig transformasjon av området, men det krever at flere tiltak enn kun bekkeåpningen blir gjort. Å utføre en bekkeåpning kan f.eks. bedre klimatilpasningen i området, men kan også gi økt forekomst av fremmede arter. Dersom bekkeåpningsprosjektet skal føre til en bærekraftig transformasjon av området, må det gjøres effektive, og mange nok tiltak, og disse må sees i sammenheng.

Abstract

Today's society is constantly reminded that climate change is a fact, and that there is more extreme weather more often, either in the form of more rainfall, warmer weather, more storms or drought. When it rains, there is usually more precipitation in a shorter time than before, and dry periods tend to last longer. Every time such events occur, one sees that today's society is not equipped for these changes, and that measures must be taken to adapt to the future climate. At the same time, we must take measures to slow down the negative development of climate change and the loss of nature.

This thesis is about how opening the Melbybekken at Skjetten in Lillestrøm municipality can lead to a sustainable transformation of the area. The thesis is part of the 2023 master's class at NMBU's sustainability arena TOWARDS.

The assignment defines sustainability, and how this is applicable to the project area. In order to answer this, it is necessary to review the status and problems within the climate and environment sustainability dimension in particular. Furthermore, the area is analyzed and current sustainability targets are looked at. The task reviews possible measures for different types of land and links the measures to sustainability goals, and then makes recommendations of measures for the area of the watershed to the stream.

The thesis concludes that the opening of the stream can provide a sustainable transformation of the area, but it requires more measures than just the opening of the stream will be carried out. Carrying out a stream opening can e.g. improve climate adaptation in the area, but can also increase the occurrence of unwanted species. If the stream opening project is to lead to a sustainable transformation of the area, effective and sufficient measures must be taken, and these must all be seen in context.

Innhold

Bibliotekside	2
Sammendrag	3
Abstract	4
Forord	7
Begrepsavklaring	10
Del 1: Introduksjon	
Innledning	12
Problemstilling og mål	13
Metode	14
Oppgavens struktur	15
Oppgavens avgrensning	16
Del 2: Det store bildet	
Hva er bærekraft?	17
Klimaendringene	20
Miljøkrise - tap av biologisk mangfold	23
Klimatilpasning og klimarobusthet	25
Økosystemtjenester	26
Overvann	27
Urbant landbruk	29
FNs bærekraftsmål	30
TOWARDS	31
Del 3: Prosjektområdet	
Om prosjektområdet	32
Om Melbybekken	36
Gradsoppgaver om området	37
Overordnede planer	38
Hva mener beboerne i området?	41
Analyser	42
Syntetisering av analysene	63
Aktuelle bærekraftsmål	64
Referanseprosjekter	68
Aktuelle tiltak	71
Del 4: Avslutning	
Valg av løsninger	81
Konklusjon	89
Refleksjon	91
Referanseliste	93
Figurliste	102
Tabelliste	104



Figur 1: Eget foto fra Glostrupdumpa under Nordens vei, 18.02.2023

Forord

Denne oppgaven markerer slutten av min to-årige master i urbant landbruk. Disse to årene har vært spennende og lærerike. Bakgrunnen for valg av urbant landbruk er måten dette faget kombinerer så mange ulike fagfelt. Det er svært bredt, og handler om matproduksjon, arealplanlegging, folkehelse, vannforvaltning og mye mer. Jeg har tidligere studert biologi, og har jobbet mange år i kommunal landbruksforvaltning, og savner stadig kobling mellom fagene. Slik jeg ser det er det for tydelige skiller mellom «by og land», og jeg håper at urbant landbruk kan være med på å viske ut disse skillene. Vi må alle bidra for å produsere mer mat og for å få til dette må vi utnytte arealressursene vi har på en bedre måte. Dette vil antakelig også bidra til at kunnskapsnivået om matproduksjon øker, flere setter pris på maten som blir produsert, og skillet mellom «by og land» viskes ut.

Samtidig ser vi også at verden endrer seg, og det vi planla for 50 år siden, kanskje ikke fungerer lenger. Dette gjelder særlig løsninger rundt vann. Vann er essensielt både for planter, dyr og mennesker - det er viktig å ha jevn tilgang til vann, og dette må være rent nok til formålet. Samtidig ser vi stadig oftere at vann kan være et problem, spesielt hvis det kommer for mye, for fort. Og det forventes det at skjer stadig oftere i fremtiden, samtidig som det stadig oftere også vil være tørkeperioder (Klimaservicesenter, 2022).

Da er det viktig å ha gode løsninger for å håndtere dette vannet slik at det ikke oppstår skader, men også for å holde det tilbake slik at det kan utnyttes i perioder med lite nedbør.

Ved valg av fag i løpet av mastergraden har jeg blitt trukket mot fag som omhandler vann, både overvann og forurensing. Videre har jeg også valgt fag som omhandler bærekraft og globale miljøforandringer. Da jeg hørte om TOWARDS og muligheten for å jobbe mot et konkret tiltak i et område mot flere av disse, og flere fagområder, synes jeg det var et spennende valg for masteroppgaven. Bekkeåpninger er stadig oftere et aktuelt tiltak i områder hvor dagens løsning ikke lenger tilfredsstillere fremtidens nedbørsmengder, samtidig som vi ser at denne type tiltak har mange positive effekter utover vannhåndteringen.

I oppgaven ser jeg på hvordan åpning av Melbybekken kan føre til en bærekraftig transformasjon av området. For å finne ut av dette gjør jeg en analyse av området, og nevner ulike tiltak som kan brukes, før jeg gjør valg, og kommer med konkrete forslag til løsninger for bærekraft.

At oppgaven også handler om hvilke aktuelle bærekraftsmål som dette tiltaket bidrar til er fordi jeg mener bærekraftsmålene har blitt noe litt «svevende» og noe vi til stadighet omtaler, men kanskje har vi ikke egentlig et bevisst forhold til hvordan ulike tiltak bidrar for å nå målene. Ved å konkretisere dette, håper jeg oppgaven kan være med på å øke kunnskapen om hvordan og hvorfor ulike tiltak kan bidra til måloppnåelse av bærekraft.

I arbeidet med denne oppgaven har jeg hatt god nytte av nettverket TOWARDS har gitt. Selv om jeg har jobbet individuelt med oppgaven min, har jeg likevel følt at jeg har vært en del av noe felles og vi har kunnet gi hverandre innspill og råd underveis.

Jeg vil takke veilederen min Ingrid Merete Ødegård for gode innspill og tilbakemeldinger underveis. Takk til Anders Dugstad og Hajar Ben Hammou for tilgang til datamateriale fra spørreundersøkelsen av befolkningen på Skjetten, og takk til alle jeg har snakket med underveis i prosessen og som har bidratt med innspill og råd.

Videre vil jeg takke mannen min, Øyvind, for gode innspill underveis og at du har "holdt fortet" i periodene det har vært hektisk å være student. Takk til søster Helene for at du lytter og gir råd. Og takk til barna mine, Lina og Stian, for tålmodighet og forståelse - og for at dere gir perspektiv på hva som er de viktigste tingene i livet.

14.05.2023

Hilde Riddervold Enger



Figur 2:
Eget foto av Glostrupbanen, 28.08.2022

Begrepsavklaring

Arealtype

fordeling av areal på ulike typer som skog, dyrka mark og bebyggelse/samferdsel

Arrondering

utforming av et areal for enklest mulig drift

Bekkefelt

samling av flere bekker innenfor et område

Dråg

forsenkning på jordbruksareal hvor vann samler seg, og det oppstår graving og erosjon (Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2023)

Erosjon

prosess hvor løsmasser, bergarter eller mineraler slites løs og flyttes av vind, vann eller is (Bryhni & Røthe, 2023). I denne oppgaven menes leire som flyttes av vann.

Grønnstruktur

«veven» av store og små naturpregede områder i byer og tettsteder (Direktoratet for naturforvaltning, 2003)

Habitat

leveområdet en spesiell plante- eller dyreart foretrekker

Hydrologisk kretsløp

vannets sirkulasjon mellom hav, atmosfære og jordoverflate

Hydroteknisk anlegg

teknisk infrastruktur for å frakte bort vann fra arealer

Infrastruktur

fellesbetegnelse på faste anlegg og systemer for at samfunnet skal fungere, som veier ledningsnett osv. (Solvoll & Kjøll, 2023)

Nedbørsfelt

område med felles avrenning til vassdrag, innsjø eller fjord (Heggstad & Rosvold, 2023)

Permeabilitet

mål på hvor lett vann trenger gjennom et porøst materiale (Solheim, 2017)

Ravine

nedskjæring i landskapet/terrenget med bratte sider, utformet av vann i løsmasseavsetninger (Hagen et al., 2023).

Resilient overvannssystem

motstandsdyktig overvannssystem som også kan håndtere de mengder nedbør som forventes i fremtiden.

Transformasjon

omdanning eller omforming, blir gjerne brukt om store endringer hvor det ikke er aktuelt å gå tilbake til det som var.

Økosystem

system bestående av alle levende organismer og miljøet de lever i, innenfor et gitt området (Ratikainen & Semb-Johansson, 2023).

Del 1: Introduksjon

Innledning

I denne oppgaven ønsker jeg å se på hvordan tiltak i tilknytning til Melbybekken på Skjetten kan gi en bærekraftig transformasjon av området.

Melbybekken ble lukket og lagt i rør i forbindelse med utbygging av boliger på slutten av 60-tallet og begynnelsen av 70-tallet. Det er nå behov for å gjøre tiltak i forbindelse med bekkelukkingen da denne overvannsledningen, som så mange andre, ikke er dimensjonert for fremtidens nedbørsmengder. Lillestrøm kommune forteller at det er store problemer med overvannet i Skjettenbyen, og at noe må gjøres.

Det er derfor planlagt at området skal utvikles, og at vannet må håndteres på en bedre måte enn i dag. I 2018 ble det skrevet en bacheloroppgave om området, hvor det sees på muligheten for å åpne Melbybekken (Merli et al., 2018).

I etterkant av denne oppgaven har prosjektet "modnet" og bekkeåpning ansees som et reelt alternativ.

På bakgrunn av dette er er «Rehabilitering spill og overvannsledning Skjettenbyen» tatt inn i Lillestrøm kommunes økonomiplan 2023-2026, og det er satt av totalt 58 millioner til prosjektet fordelt over to år. Prosjektet er planlagt detaljprosjektert i år, 2023 og videre gjennomføres i 2023-24 (Lillestrøm kommune, 2022a). Dette prosjektet ser mest på den tekniske delen av en bekkeåpning, mens jeg håper med denne oppgaven å vise at et slikt tiltak kan gjøre området mer bærekraftig enn dagens tiltstand, både for naturen og

menneskene som bor i området. Tidligere ble gjerne bekker og åpent vann sett på som et problem - men jeg håper at denne oppgaven kan vise at Melbybekken kan være en ressurs for området.

Å kalle prosjektet en bekkeåpning er noe misvisende, da det er planlagt å lage en ny bekk som blir anlagt oppå bakken, og hvor så mye overvann som mulig blir ført til denne. I tillegg håper kommunen å få noe av vannet som i dag ledes i rør opp til den nye bekken over bakken.

Likevel vil jeg bruke begrepet «bekkeåpning» videre i oppgaven, da det beskriver tiltaket på en mest mulig forståelig måte.

Hovedfokus for oppgaven omhandler tiltak knyttet til vann, men også tiltak som bidrar til å begrense forurensing, økt biologisk mangfold, bedre rekreasjonsmuligheter og urbant landbruk tas inn.

På denne måten håper jeg å kunne vise hvordan et slikt transformasjons-prosjekt kan, og bør kombinere ulike fagfelt for å gjøre området mer bærekraftig.

Problemstilling og mål

Problemstilling:

Hvordan kan gjenåpning av Melbybekken gi en bærekraftig transformasjon av området?

For å svare på denne problemstillingen har jeg noen spørsmål som må besvares gjennom oppgaven:

- Hva er bærekraft og hvilke dimensjoner av bærekraft vil være relevant i prosjektområdet?
- Hvilke tiltak kan gjøres i forbindelse med den planlagte bekkeåpningen for å gjøre tiltaket mer bærekraftig?

Mål:

Mål for oppgaven er å vise hvordan et konkret caseområdes grønnsstruktur kan gjøres mer bærekraftig gjennom transformasjon av bekken fra lukket til åpen.

Oppgaven skal peke på aktuelle tiltak, og konkretisere hvilken effekt disse vil/kan ha for å gjøre området mer bærekraftig.

Videre skal oppgaven gi anbefalinger for valg av tiltak og plassering av tiltakene.

Metode

Oppgaven er fire-delt, hvor del 1 introduserer oppgaven, og del 2 består av teori. Videre har jeg i del 3 gjort analyser av området, sett på aktuelle bærekraftsmål og sett på andre prosjekter. I del 4 ser jeg på mulige tiltak, før det til slutt gjøres utvalg av konkrete tiltak, konkluderes og oppsummeres.

I teoridelen har jeg sett på relevant fagstoff for å besvare første underproblemstilling som omhandler bærekraft.

Videre har jeg i analysearbeidet av området benyttet informasjon fra kontaktpersoner i kommunen og offentlig tilgjengelig informasjon i form av planer og kart.

Jeg har befart området flere ganger for å få et inntrykk av hvordan området er i gjennom året.

I forbindelse med TOWARDS har det blitt arrangert felles møte med Lillstrøm kommune med påfølgende sykkelbefaring i området. Videre har det også blitt arrangert et kurs i modelleringsverktøyet "Scalgo" som jeg hadde god nytte av i analysearbeidet.

Jeg har også deltatt på en workshop om bærekraft som TOWARDS arrangerte i regi av "Cchange". Her jobbet vi mye med å se på hvordan egne verdier kan bidra til å skape transformasjon.

Videre har jeg sett hvordan andre bekkeåpningsprosjekter er utført. For å få et inntrykk av prosessen ved transformering av slike områder har jeg og vært i kontakt med prosjektleder og vedlikeholdsansvarlig ved tilsvarende prosjekter.

For å vite mer om hva menneskene som bor i området mener, har jeg fått tilgang til datasettet for en spørreundersøkelse av befolkningen på Skjetten som er utført denne våren i regi av TOWARDS. Spørreundersøkelsen handler om innbyggernes preferanser rundt en bekkeåpning i området for å redusere overvann og flomfare. Undersøkelsen er laget av Anders Dugstad og datainnsamlingskostnadene ble finansiert av TOWARDS og LandWell-prosjektet (prosjektnummer: 315990), hvor førstnevnte er et internt prosjekt ved NMBU mens sistnevnte er et forskningsprosjekt finansiert av Norges Forskningsråd.

Oppgavens struktur



Oppgaven er delt inn i fire deler:

Del 1 introduserer oppgaven, definerer problemstilling og mål, metode, hvordan oppgaven er bygd opp . Del 1 avsluttes med å si noe om oppgavens avgrensning.

Del 2 omhandler «det store bildet» rundt bærekraft, og bærekraftsmålene. Hvorfor er det nødvendig å fokusere på dette, og hva kan forventes i fremtiden?

Del 3 handler om prosjektområdet, Melbybekken og aktuelle områdeanalyser. Videre sees det på hvilke bærekraftsmål som vil være aktuelle, og mulige løsninger for området.

Her sees det også på andre prosjekter hvor det er foretatt bekkeåpning og/eller laget dammer/åpne vannspeil.

Del 4 oppsummerer og konkluderer med valg og plassering av løsninger.

Oppgavens avgrensning

Geografisk avgrensning:

Området avgrenses til nedbørsfeltet til Melbybekken.

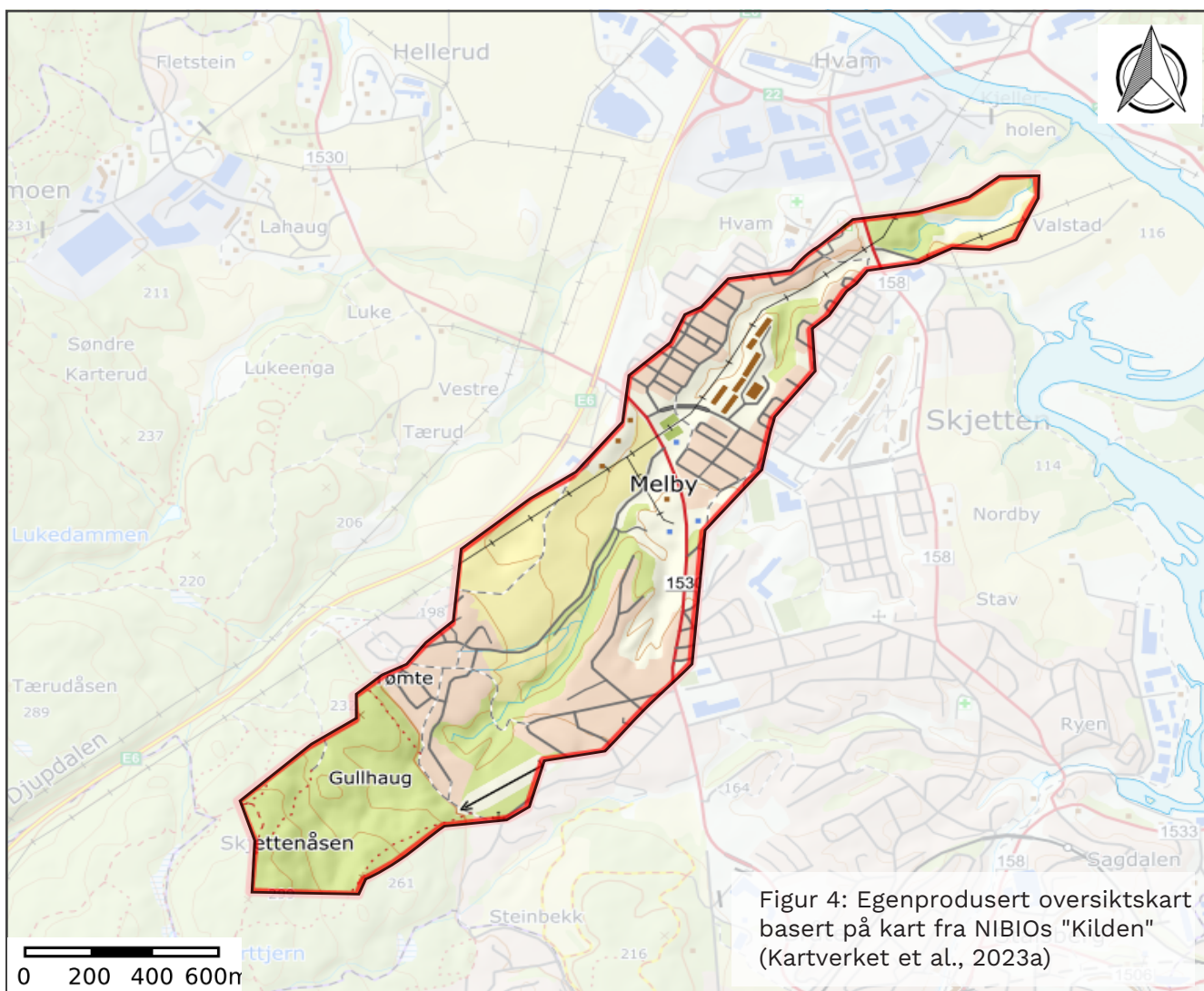
Bakgrunnen for dette valget er at «hovedtiltaket» er den vedtatte åpning av bekken, og alt som skjer innenfor nedbørsfeltet til denne påvirker vannkvaliteten i bekken som til slutt renner ut i Nitelva.

Jeg velger også å se på andre temaer som ikke omhandler vann, men også her innenfor nedbørsfeltet for å bruke samme område i hele oppgaven.

Tematisk avgrensning:

Tematisk avgrenses oppgaven til temaer innenfor valgte bærekraftsdimensjoner. Oppgaven tar dermed ikke for seg hele bærekraftbegrepet, men hovedsakelig temaer innenfor dimensjonen "miljø og klima" og tiltak som vurderes som aktuelle innenfor nedbørsfeltet til Melbybekken.

De foreslåtte tiltakene er ikke prosjektert, og må ansees å være på "idéstadiet".



Del 2: Det store bildet

Hva er bærekraft?

«Bærekraft» er et mye brukt uttrykk i dag – og det brukes i mange ulike sammenhenger, med ulike tolkninger og ulikt innhold. Mange mener kanskje at uttrykket er et «moteord» som begynner å bli slitt. Men hva vil det egentlig si at noe er bærekraftig?

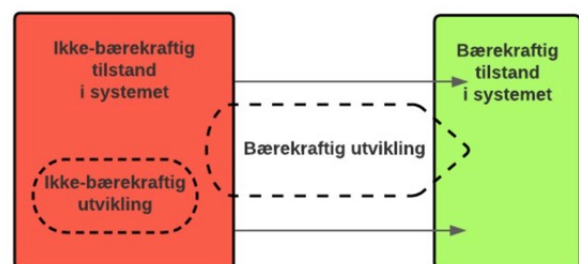
Når bærekraft skal beskrives er det gjerne Brundtland-kommisjonenes definisjon i rapporten «Our common future» som benyttes:

«En utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov.»
(Brundtland-kommisjonen, 1987)

I landbruket er det en uskreven regel om at gården skal overleveres til neste generasjon i bedre stand enn den var da den ble overtatt. Og nettopp dette kan bærekraft handler om. Det vil være ulikt fokus og ulike meninger rundt hva som ligger i begrepet «bedre stand». For noen er det at bygningene har blitt vedlikeholdt, eller at husdyrbesetningen er økt. For andre kan det være å ha økt arealet på eiendommen. Begrepet strekker seg også langt tilbake i tid i skogbruket hvor det nettopp er langsiktighet og hensyn til kommende generasjoner som er grunnleggende. Carl von Calowitz publiserte i 1713 en bok hvor han definerte begrepet bærekraftig skikk og bruk. Hans syn om at bare en viss mengde skog skulle hogges, og som kunne gjenoppbygges gjennom planlagte skogplantingsprosjekter ble et ledende prinsipp for moderne, bærekraftig skogbruk.

Videre er også betydningen av å leve i harmoni med naturen et gammelt konsept som representeres både i religiøse tradisjoner og tidlige økonomiske teorier. Men slik innholdet brukes i dagens politiske diskusjoner baserer seg på begrepene «bærekraft» og «bærekraftig utvikling», hvor begrepene egentlig har en språklig, og delvis ideologisk forskjell hvor bærekraft er selv målet, og bærekraftig utvikling er veien for å komme dit.

Ordet bærekraft brukes både for å omtale systemer som er i bærekraftig utvikling, altså på vei mot bærekraft og systemer som er i bærekraftig tilstand – noe som fort kan gi opphav til misforståelser (Bardalen et al., 2020).

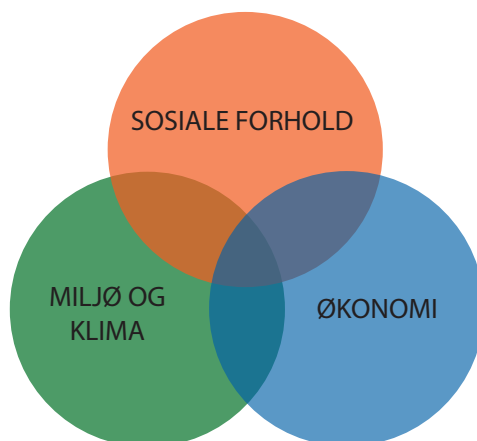


Figur 5: Figur som viser hvordan bærekraftig utvikling kan føre til bærekraftig tilstand i systemer (Bardalen et al., 2020)

For å gi området rundt Melbybekken en bærekraftig transformasjon må det dermed skje en bærekraftig utvikling slik at området kommer til en bærekraftig tilstand. Det vil ikke være nok å kun bidra til bærekraftig utvikling – skal transformasjonen kalles bærekraftig må det gjøres nok og effektive tiltak slik at området forblir i en bærekraftig tilstand.

Bærekraftig utvikling

Bærekraftig utvikling blir gjerne delt i tre dimensjoner, hvor sammenhengen mellom disse som avgjør om noe er bærekraftig (FN-sambandet, 2021).



Figur 6: Illustrasjon av bærekraftig utvikling, basert på figur av FN-sambandet (FN-sambandet, 2021)

1. Klima og miljø: klima- og miljøkrisene

Verden står ovenfor en klimakrise som følge av menneskeskapte utslipp som forsterker drivhuseffekten.

Økt drivhuseffekt fører til global oppvarming og klimaendringer. Havet og lufta blir varmere, økosystemer blir ødelagt og det forventes

mer ekstremvær. Klimaendringene gjør at samfunnene må endres for å hindre ytterligere oppvarming, og for å tilpasse oss de endringene som skjer. I tillegg til klimakrisen står verden ovenfor en miljøkrise hvor naturmangfoldet aldri før har vært så truet som det er i dag.

(FN-sambandet, 2021)

2. Økonomi: grønn vekst og mindre ulikhet

Den økonomiske dimensjonen av bærekraftig utvikling handler om å sikre mennesker og samfunn økonomisk trygghet.

Den økonomiske dimensjonen av bærekraftig utvikling handler om å sikre mennesker og samfunn økonomisk trygghet. Det er økende forskjell mellom fattige og rike i verden i dag,

noe som kan være en kilde til uro og splittelse i befolkningen og kan dermed gi grobunn for konflikter. Dette truer en bærekraftig utvikling, og det er viktig å fordele ressursene mer rettferdig, men samtidig også bruke ressursene på en mer bærekraftig måte.

(FN-sambandet, 2021)

3. Sosiale forhold: hvordan bekjempe fattigdom?

Den sosiale delen av bærekraftig utvikling handler om å sikre at alle mennesker får et godt og rettferdig grunnlag for et anstendig liv med menneskerettighetene som utgangspunkt.

Noen av områdene som berøres er utdanning, anstendig arbeid, likestilling, kulturelt mangfold

og et godt helsetilbud. Sosiale forhold sier dermed noe om hvordan mennesker har det i samfunnet de lever i, og hvilken måte de selv har mulighet til å påvirke både samfunnet og eget liv.

(FN-sambandet, 2021)

Videre argumenteres det også for at styringsmessig bærekraft bør tas med som en fjerde dimensjon i begrepet. Styring er prosessen med å ta, implementere og følge opp beslutninger som alle de tre andre dimensjonene. Uten god styring vil framdrift i utviklingen mot bærekraftig tilstand være usikker, tiltakene blir oppsplittet, det blir ikke gjort evalueringer og dermed lite korrigerende.

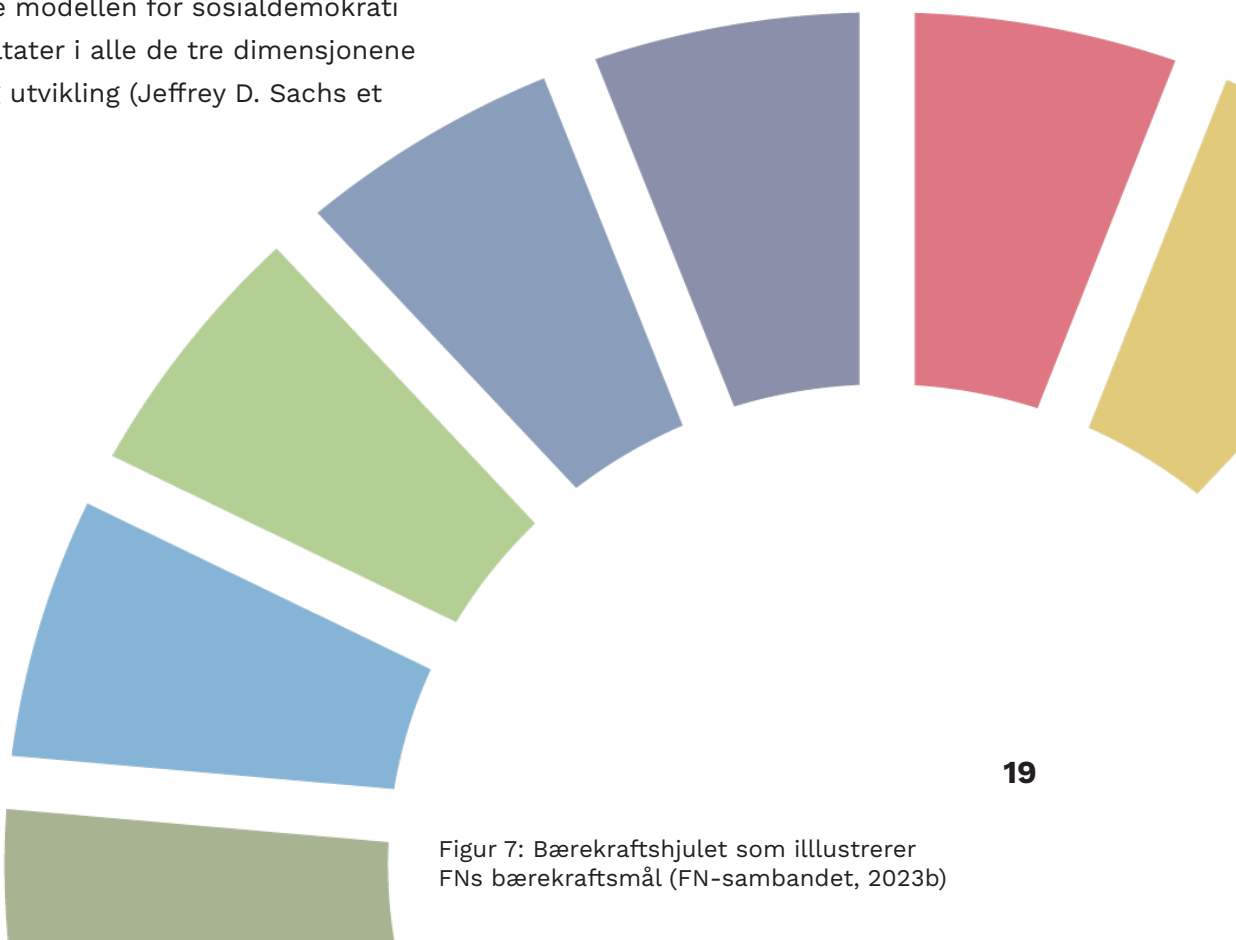
De fleste, om ikke alle av FNs bærekraftsmål, forutsetter god styring og hensiktsmessig institusjonell struktur og kapasitet, noe som uttrykkes direkte eller indirekte i flere mål og delmål (Bardalen et al., 2020).

I 2022 lå Norge på 4. plass (bak de andre nordiske landene) for måloppnåelse av bærekraftsmålene. De nordiske landene scorer også høyest på listen over de lykkeligste landene i verden. Likevel gjenstår det store utfordringer for å nå bærekraftsmålene også i disse landene, spesielt for målene 12-15 (relatert til klima og biologisk mangfold) og for hvordan forbruket her har internasjonale ringvirkninger. Likevel må det kunne sies at den europeiske modellen for sosialdemokrati gir sterke resultater i alle de tre dimensjonene for bærekraftig utvikling (Jeffrey D. Sachs et al., 2022).

Dermed er det kanskje ganske naturlig at når vi snakker om bærekraft i vår del av verden, har mange lett for å kun tenke på den første dimensjonen – klima og miljø, da de fleste av oss er privilegerte med stor grad av økonomisk trygghet og kan leve anstendige liv hvor menneskerettighetene ivaretas.

Men det er viktig å merke seg at bærekraft også handler om økonomi og sosiale forhold, og at våre valg kan påvirke disse dimensjonene i andre deler av verden.

Også i denne oppgaven får klima og miljø størst fokus. Noen av tiltakene kan også berøre spesielt den 3. dimensjonen, sosiale forhold i form av bedre og mer tilgjengelige uteområder, samt at mindre forurensing på sikt kan føre til bedre helse i befolkningen.



Figur 7: Bærekraftshjulet som illustrerer FNs bærekraftsmål (FN-sambandet, 2023b)

Klimaendringene

«— Vi er på vei mot en klimakatastrofe med full hastighet. Store byer under vann. Hetebølger uten sidestykke. Skremmende stormer. Utbredt vannmangel. Utryddelse av én million plante- og dyrearter. Dette er ikke fiksjon eller en overdrivelse. Dette er det forskningen forteller oss vil bli resultatet av vår nåværende energipolitikk. Vi er å vei mot global oppvarming på mer enn det dobbelte av 1,5 graders grensen som ble avtalt i Paris»

Dette uttalte FNs generalsekretær António Guterres ved lansering av den tredje delrapporten om klimaendringene fra IPCC 4. april 2022 (United Nations, 2022).

Klimaet er i endring og forventes å endres ytterlige i årene som kommer. Gjennomsnittstemperaturen på jorda har allerede økte med 1,1 grader siden rundt år 1750, og temperaturen stiger nå raskere enn noen gang tidligere observert. I følge FNs klimapanel skyldes oppvarmingen menneskeskapte klimagassutslipp, og oppvarmingen forventes å bli raskere og kraftigere jo lenger nord man er.

Denne økningen på ca. 1 grad kommer av menneskeskapt aktivitet, og med dagens utslippstakt forventes det en økning i temperaturen med rundt 0,2 grader hvert tiår. Dersom utslippene fortsetter å øke i samme tempo som nå forventes det at verden vil være 1,5 grader varmere en gang mellom 2030 og 2052.

Paris-avtalen fastslo at verdens land skulle strekke seg til å holde oppvarmingen godt under 2 grader, og helst ned mot 1,5 grad. Forskjellen mellom 1,5 grad og 2 grader er ganske dramatisk, og ved å begrense den globale oppvarmingen vil man kunne unngå de farligste irreversible klimaendringene (FN-sambandet, 2022b).

Figur 8 ser på forskjellene mellom 1,5 og 2 grader.

Forskjeller mellom 1,5°C og 2°C i 2100

Hetebølger og ekstremregn

+3°C maksimumstemperatur ved 1,5°C

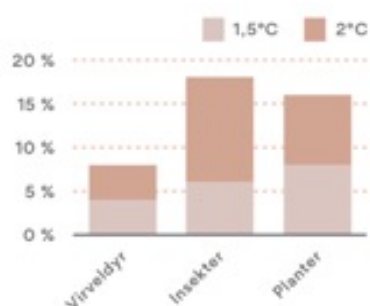
+4°C maksimumstemperatur ved 2°C

Høyere risiko for ekstremregn ved 2°C enn ved 1,5°C nord på den nordlige halvkulen, i Øst-Asia og Nord-Amerika.



Tap av biologisk mangfold

Omtrent halvparten av de naturlige habitatene (levestedene) forsvinner:



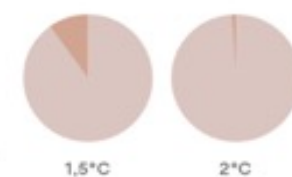
Matkorn

Avlingene minsker mer ved 2°C enn ved 1,5°C, spesielt i Afrika sør for Sahara, Sørøst-Asia og i Latin-Amerika



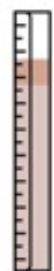
Koraller

Vi taper opp til 70-90 % ved 1,5°C og opp 99 % ved 2°C:



Havnivåstigning

Ved 1,5°C stiger havet 26-77 cm over dagens nivå. Ved 2°C stiger det ytterligere 10 cm og 10 millioner flere mennesker blir utsatt.



1,5°C 2°C

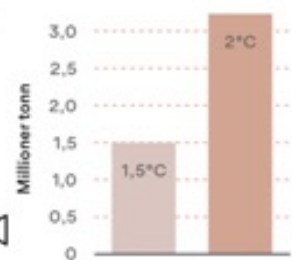
Arktisk sjøis

Isfritt Arktis en gang i århundret ved 1,5°C eller flere ganger i tiåret ved 2°C.



Fiskeri

Årlig fangst reduseres med:



Figur 8: Illustrasjon som viser forskjellen mellom global oppvarming på 1,5 mot 2 grader (Norsk klimastiftelse, 2023)

I Norge har gjennomsnittstemperaturen økt med ca. 1,1 grad fra 1900 til 2016, og også her har tempoet på endringen økt de siste tiårene. Samtidig har nedbørsmengdene økt med omtrent 20% (Miljødirektoratet, 2022).

Norsk klimaservicesenters klimaprofil for Oslo og Akershus sier at det er sannsynlig at det blir en økning i episoder med kraftig nedbør, både i intensitet og hyppighet, noe som igjen vil føre til mer overvann. Videre forventes det flere og større regnflommer, og en økning i flomvannføring i elver og bekker. Som følge av økt nedbørsmengde vil det være økt fare for jord-, flom- og sørpeskred. Som følge av havnivåstigning forventes det også at stormflonivået økes i områdene langs kysten.

Gjennomsnittlig årstemperatur i Oslo og Akershus er beregnet å øke med ca. 4°C, hvor den største temperaturøkningen forventes for vinter og vår, hvor det forventes en temperaturøkning på ca. 4,5°C. Sommertemperaturen er forventet å øke med ca. 3,5°C og vekstsesongen vil øke med ca. 2 måneder.

Årsnedbøren i dette området forventes å øke med ca. 15 %, hvorav mesteparten av økningen også innenfor nedbør vil komme vinter og vår.

Videre er det som nevnt forventet at episoder med kraftig nedbør øker, både i hyppighet og intensitet, og dette gjelder for alle årstider.

For døgn med kraftig nedbør forventes nedbørsmengden å øke med ca. 20%. For nedbør med varigheter kortere enn ett døgn er det mulig at det kan forventes enda større økning.

De største skadene på bebyggelse og infrastruktur oppstår ofte i forbindelse med overvann, noe som viser at håndtering av overvann må få større fokus i årene fremover.

For å unngå skader som følge av økning i nedbør og overvann anbefales det et klimapåslag på dagens dimensjonerende nedbør på 40% med kortere varighet enn 3 timer.

For dimensjonerende gjentaksintervall på over 50 år og under 1 time anbefales det et klimapåslag på 50% (Norsk Klimaservicesenter, 2022).



Figur 9: Utklipp fra klimaprofil som viser sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971– 2000 til 2071–2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer (Norsk Klimaservicesenter, 2022)

Miljøkrise - tap av biologisk mangfold

Den viktigste årsaken til tap av naturmangfold er at artenes leveområder endres eller går tapt som følge av endret arealbruk. I tillegg gir klimaendringer, forurensing, høsting og påvirkning fra andre arter tap av naturmangfold.

Av de truede artene i Norge, er 89 % truet som følge av ulike arealendringer. I tiden fremover forventes klimaendringene å bli en økende trussel mot naturmangfoldet (Miljødirektoratet, 2023e).

Hoveddriverne for tap av biologisk mangfold er overutnyttelse av arter, landbruk og arealbruk. Bare en fjerdedel av jorden regnes som fri for virkningene av menneskelig aktiviteter, og dette antas å bare være en tidel innen 2050 (WWF, 2018).

De siste 50 årene har graden av globale endringer i naturen vært enestående, og ikke noe vi tidligere har sett i menneskehetens historie. Hoveddriverne for endring i naturen er endring i bruk av land og hav, direkte utnyttelse av organismer, klimaforandringer, forurensing og invasjon av fremmede arter. Disse driverne er resultat av en rekke underliggende årsaker, som igjen henger sammen med samfunnsverdier og adferd (IPBES, 2019).

Konvensjonen om biologisk mangfold er en internasjonal avtale som ble vedtatt på UNCED-konferansen i Rio i 1992, for å sikre at naturarven vernes og at naturen utnyttes bærekraftig.

Formålet med konvensjonen er:

- Å bevare det biologiske mangfoldet
- Bærekraftig bruk av biologiske ressurser
- En rimelig og rettferdig fordeling av fordelene som følger av utnyttelsen av genetiske ressurser.

Videre er det en rekke forpliktelser for å oppnå disse målene, og det er jevnlig møter mellom partslandene for å gjennomføre konvensjonen. I 2010 vedtok partslandene 20 mål, «Aichi-målene» for å redde det biologiske mangfoldet innen 2020 (Myhre et al., 2023).

Hovedmålet for 2020 var «Effektiv og umiddelbar handling for å stanse tapet av biologisk mangfold for å sikre at økosystemene i 2020 er robuste og leverer livsviktige økosystemtjenester til folk, og derved bevarer kodens livsvariasjon og bidrar til menneskelig utvikling og velferd og til bekjempelse av fattigdom»

Visjonen for 2050 er «I 2050 er det biologiske mangfoldet verdisatt, bevart, restaurert og bærekraftig brukt på en måte som vedlikeholder økosystemtjenester, opprettholder en sunn planet og gir livsviktige goder til alle mennesker».

Videre var det 5 delmål for å oppnå hovedmålet og jobbe mot visjonen (Miljødepartementet, 2011).

I etterkant av 2020 har det vist seg at de fleste land, inkludert Norge i liten grad har klart å gjøre nok tiltak for å nå disse målene. FNs naturpanel mener dette skyldes for vagt formulerte mål, og manglende evne til å integrere og vektlegge miljøhensynene tydeligere i nasjonal politikk.

I Norge er det seinere utarbeidet en handlingsplan for naturmangfold, «Natur for livet» som gir en helhetlig oversikt over det norske arbeidet for naturmangfold og identifiserer hvor det er størst behov for innsats fremover.

I desember 2022 ble FNs nye naturavtale, «Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework» vedtatt, og denne skal sikre en snuoperasjon når det gjelder naturtap og sette verden på rett spor ved restaurering. Målene inkluderer blant annet å beskytte 30 prosent av verdens land-, vann- og havområder innen 2030, samt økonomiske forpliktelser til naturmangfolds-relatert arbeid. Dette er de høyeste mål om naturvern og mangfold som verden noen gang har satt seg (FN-sambandet, 2022a).

Klimatilpasning og klimarobusthet

Klimatilpasning er blitt svært aktuelt og i alle sektorer og regioner planlegges det og gjennomføres det tiltak for å møte klimaendringene. Likevel er fremdriften ujevn, og det er ikke iverksatt nok tiltak i forhold til hvor mye som trengs for å redusere risiko. I tillegg er det også grenser for hvor store klimaendringer og virkninger mennesker og natur kan tilpasse seg. Noen steder er også grenser allerede nådd, og økningen i ekstremhendelser har allerede gjort at det ikke vil ikke være mulig å tilpasse seg.

Klimarobusthet handler om å gjennomføre reduksjoner i utslipp og tilpasse oss klimaendringene, samtidig som bærekraftig utvikling fremmes både for mennesker og natur. Observasjon av virkningen av klimaendringene viser at klimarobust utvikling haster mer enn tidligere antatt. Å sikre robuste økosystemer og naturmangfold globalt innebærer at 30-50 prosent av jordens land,- ferskvanns- og havområder bevares.

Handlingsrommet er kortvarig for å sikre en levelig og bærekraftig fremtid for alle, og beslutningene som tas det neste tiåret vil avgjøre hvor klimarobust utviklingen blir (NMBU, 2022).

Bekkeåpnings-prosjektet på Skjetten er et godt eksempel på klimatilpasning, hvor bekkelukkingen som har gjort området mindre klimarobust, blir reversert og dermed gjør området mer tilpasset fremtidens klima.

Videre kan det gjøres mange tiltak utover bekkeåpningen som ytterligere bidrar til klimatilpasning og klimarobusthet.

Økosystemtjenester

Økosystemtjenester defineres som goder, tjenester eller produkter fra naturen til menneskene, og er et mye brukt begrep innen naturforvaltningen (Myhre, 2023).

I 2005 la FN frem sin globale økosystemstudie, «Millenium Ecosystem Assessment (MA)», og temaet ble for alvor satt på den politiske dagsordenen. Studien konkluderte med at menneskelig aktivitet tydelig har en økende negativ virkning på jordens biologiske mangfold og økosystemer, samt at resiliensen og kapasiteten til økosystemene er redusert. Begrepet økosystemtjeneste ble da tatt i bruk for å synliggjøre at naturen bidrar med helt konkrete tjenester som mennesker har både direkte og indirekte nytte av. På denne måten bidrar økosystemtilnærmingen til å synliggjøre naturens betydning for vår velstand og eksistens (NOU 2013:10, 2013).

Det er bred enighet om at økosystemtjenestenes verdier bør synliggjøres i større grad for beslutningstakerne enn det som gjøres i dag. Om ikke kan det fremstå som gratis eller lønnsomt å bygge ned, eller høste av naturen både i en uregulert og en regulert markedsøkonomi. Likevel er det slik at dette ikke stemmer med de faktiske kostnadene som påføres samfunnet, og bruken av naturen over tid vil kunne bli så stor at naturkapitalen overforbrukes, og vi reduserer naturens evne til å levere fremtidige tjenester (Anmed & Dahle, 2021).

Økosystemtjenester deles inn i fire hovedgrupper:

- Forsyningstjenester: gir oss f.eks. mat, vann og tømmer
 - Regulerings-tjenester: er med på å regulere f.eks. flom, klima, vannkvalitet, avfall og sykdom
 - Kulturelle tjenester: gir estetiske og åndelige verdier, rekreasjonsmuligheter og kulturminner
 - Støttetjenester: f.eks. resirkulering av næringsstoffer og fotosyntese
- (Fjellstad & Pedersen, 2012)

Det planlagte bekkeåpningsprosjektet vil bidra til økte økosystemtjenester spesielt innen regulerende tjenester og kulturelle tjenester, men også innen forsynende og støttende avhenging av hvilke flere tiltak som gjøres.



Figur 10: Figur som viser hvordan tiltak bidrar til urbane økosystemtjenester. (NINA, 2023)

Overvann

Prosjektet med åpning av Melbybekken handler om håndtering av overvann og det er derfor nødvendig med noe mer informasjon om overvann.

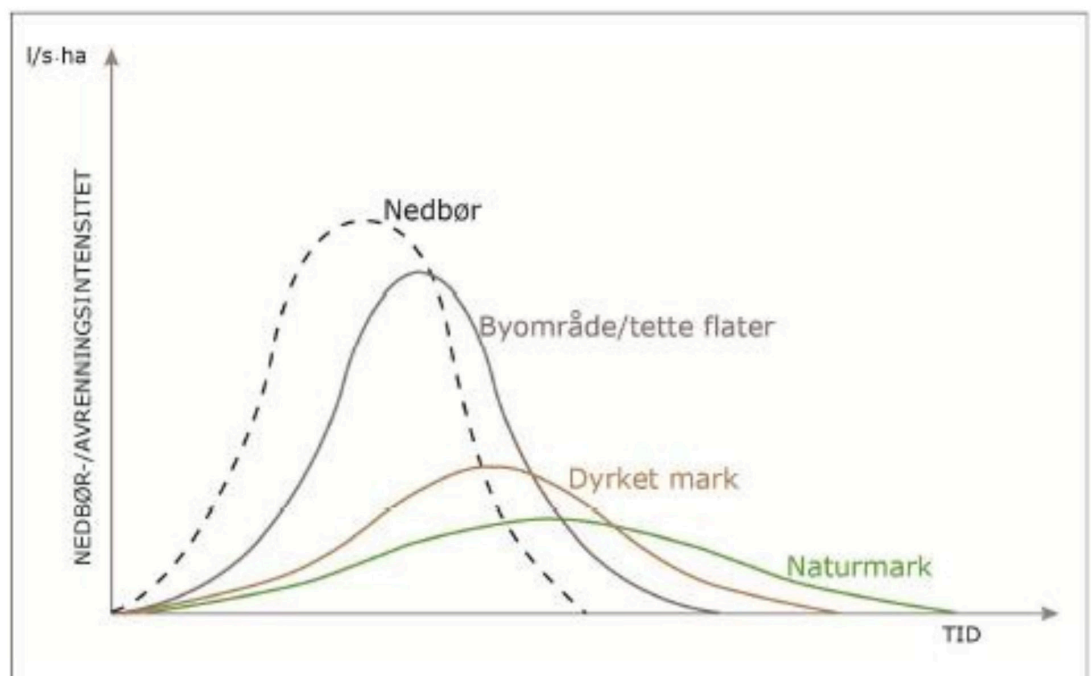
Hva er overvann?

Vann som renner av på overflaten som følge av regn og smeltevann defineres som overvann. Dette er prosesser som pågår hele tiden, men problemer kan oppstå i områder hvor det er kraftig regn og fortetting eller annen grunn til dårlig infiltrasjonsevne. Når det da kommer mer vann enn det området kan ta unna vil det kunne oppstå skader på bygninger, infrastruktur, helse og miljø.

For å unngå dette er det viktig å ha en god overvannshåndtering hvor vannet disponeres lokalt, ledes trygt vekk fra området og eventuelt behandles. På denne måten vil det være mulig å unngå skade som følge av overvannet og samtidig benytte dette som en ressurs.

Å planlegge og tilrettelegge for naturbaserte løsninger kan ha flere positive effekter, både samfunnsøkonomisk og for naturmiljø og helse. Grøntstrukturer holder tilbake overvann både ved infiltrasjon i grunnen og ved at vannet tas opp i planter. Slik naturlig infiltrasjon gir mindre avrenning og bidrar samtidig med å opprettholde grunnvannstanden. Overvannstiltak kan også virke flomdempende og samtidig vil kunne utgjøre et trivselselement i byområdet – eksempler på dette er åpne bekker og dammer (Miljødirektoratet, 2023f).

Overvannet er en del av det hydrologiske kretsløpet- hvor overflateavrenning oppstår gjennom et komplekst samspill mellom intensiteten og varigheten på nedbør, helling på feltet, arealbruk på feltet, vegetasjonsdekket, grunnforhold, tilstand i utgangspunktet, grunnvannsnivå og ledningsnett. Alle disse variablene er ulike fra felt til felt og de fleste endres med tiden. Generelt har urbane felt raskere og hyppigere avrenning enn naturlige felt (NVE, 2022).



Figur 11: Relative forskjeller i avrenningsintensitet for ulike flater (Norconsult AS, 2018)

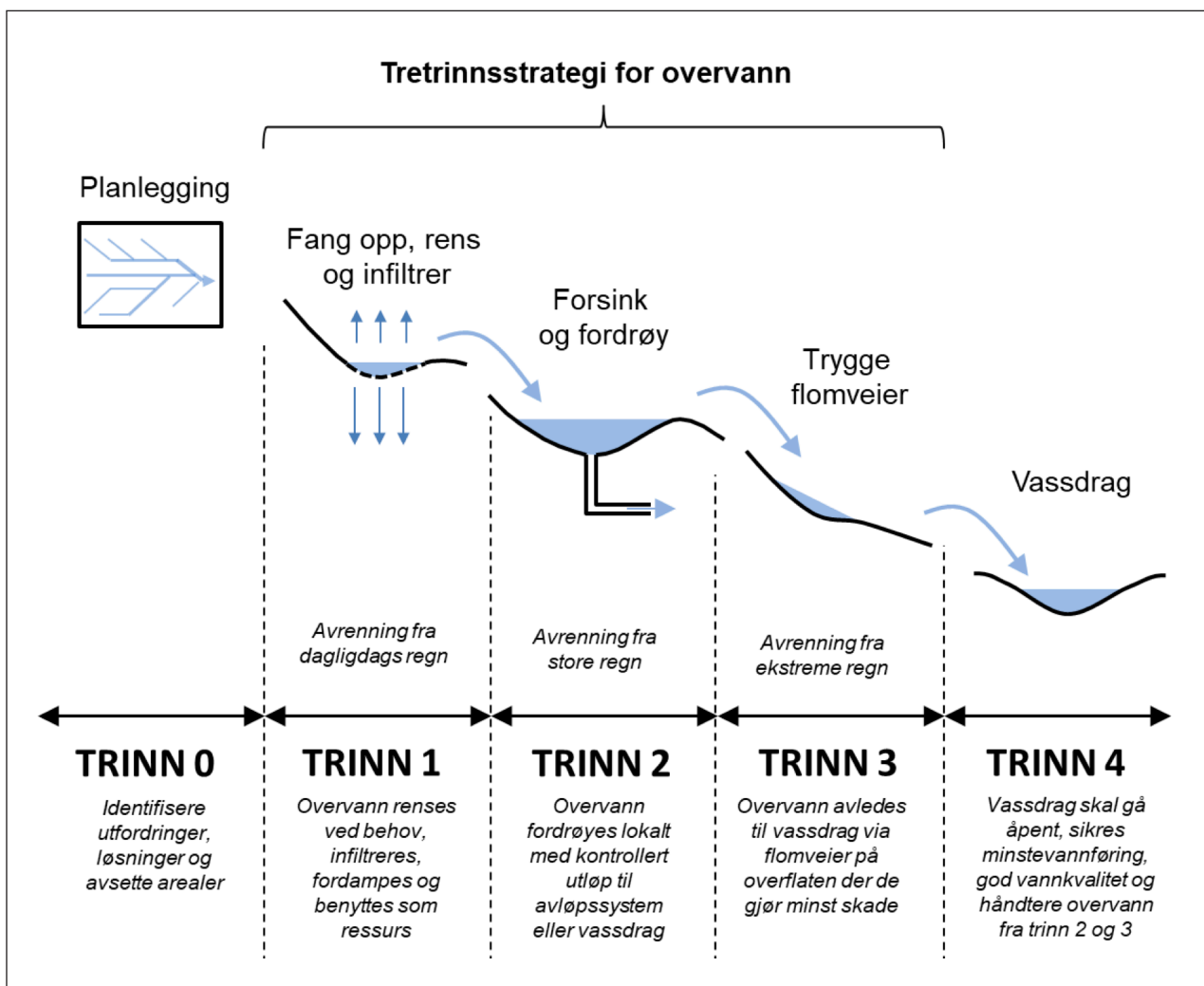
Norsk vann anbefaler at overvannshåndtering gjøres i tråd med tre-trinns strategien.

Strategien består av tre trinn:

- Trinn 1 skal fange opp, rens og infiltrere avrenning fra mindre regn, mindre enn 20 mm
- Trinn 2 skal sørge for at avrenning fra store regn forsinkes og fordrøyes, mer enn 20 mm og mindre enn 40 mm
- Trinn 3 skal sikre trygge flomveier ved avrenning fra ekstreme regn over 40 mm

(Lindholm et al., 2008)

Seinere argumenteres det også for at det bør være med både et «Trinn 0» og et «Trinn 4» også. Trinn 0 handler om å identifisere utfordringer, løsninger og avsette arealer, altså planleggingen som er nødvendig for å sikre at en oppnår intensjonene i trinn 1-3, og trinn 4 omfatter vassdragenes avhengighet av overvann og rolle som transportsystem for overvann ut av bebygde arealer (Paus, 2019).



Figur 12: Modifisert versjon av tretrinnsstrategien for håndtering av overvann (Storteig, 2022)

Urbant landbruk

Begrepet «urbant landbruk» inneholder mye, og består av mange fagfelt. Regjeringens nasjonale strategi for urbant landbruk definerer urbant landbruk på denne måten:

«Private og offentlige aktiviteter knyttet til produksjon av mat, utvikling av grøntstruktur og sirkulær ressursbruk i byer og tettsteder. Alt fra balkongkasser og tak, til villahager, andelshager, parseller, hønsehold og bynære landbruksarealer er inkludert. Aktivitetene kombinerer ofte flere formål som undervisning, hobby, næringsutvikling og entreprenørskap, sosiale møteplasser, folkehelse, integrering, matkultur, naturmangfold, samt vern av matjord og grøntområder.» (Departementene, 2021).

Urbant landbruk kan styrke samhold og tilhørighet, gi bedre mental og fysisk helse. I tillegg vil det kunne bidra til mer variert og grønnere landskap, renere luft og mindre støy (Departementene, 2021). Ved å inkludere urbant landbruk i prosjektet vil man kunne oppnå mange fordeler, og det kan gi måloppnåelse innenfor en rekke samfunnsområder.

Urbant landbruk kan være et effektivt middel for å få til en bærekraftig transformasjon av området. På denne måten kan f.eks økt grønnstruktur kombineres med dyrking, økt biologisk mangfold, klimatilpasning, rekreasjon, inkludering og resirkulering av næringsstoffer.

Urbant landbruk kan bidra til å øke graden av bærekraft innen alle de tre dimensjonene av bærekraft.



Figur 13: Illustrasjon som viser hvordan urbant landbruk kan gi måloppnåelse innenfor mange samfunnsområder (Departementene, 2021)

FNs bærekraftsmål

FNs bærekraftsmål ble vedtatt 25. september 2015 av FNs medlemsland og er en rekke bærekraftsmål for en bærekraftig utvikling frem mot 2030.

Bærekraftsmålene er felles målsetninger for land, næringsliv og sivilsamfunn for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene (Ravndal & Halleraker, 2023).

FN er den viktigste arenaen for globalt samarbeid, og bærekraftsmålene er et viktig verktøy for medlemslandene for å skape en bærekraftig verden.

Da målene ble vedtatt i 2015 var det nesten 30 år siden Brundtland-kommisjonen definerte bærekraft, og verden hadde fått en større forståelse enn tidligere av hvordan de tre dimensjonene for bærekraft påvirker hverandre.

Dette gjør også at det kan være vanskelig å prioritere der ulike hensyn står opp mot

hverandre, noe som fører til at det i praksis kan oppstå dilemmaer både mellom og innenfor hver av de tre dimensjonene. Selv om disse dilemmaene og utfordringene kan oppstå, er det likevel mye som tyder på at samarbeid gir størst mulighet for å lykkes (FN-sambandet, 2021).

Norges måloppnåelse

I 2022 når Norge bærekraftsmål 1, 5, 7, 10 og 17.

For målene 3, 4, 9, 11 og 16 er det fortsatt utfordringer som gjenstår, men det er en moderat forbedring mot å nå målene.

For 6, 8 og 14 er det signifikante utfordringer som gjenstår for å nå målene, men også her er det moderat forbedring.

For bærekraftsmål 2, 12, 13 og 15 gjenstår det store utfordringer. For mål 2 og 12 har utviklingen stagnert, mens for 13 og 15 er det noe forbedring (Jeffrey D. Sachs et al., 2022).



Figur 14: Illustrasjoner av FNs bærekraftsmål (FN-sambandet, 2023b)

TOWARDS - mot bærekraftige byer og lokalsamfunn

Denne oppgaven skrives som en del av et tverrfaglig masterprosjekt under NMBUs bærekraftsarena TOWARDS.

TOWARDS er en av seks ulike bærekraftsarenaer som skal styrke kompetanseutvikling, undervisning, innovasjon og tverrfaglighet i NMBUs fagmiljøer i perioden 2021-2024.

«TOWARDS – Mot bærekraftige byer og lokalsamfunn» skal fremme tverrfaglig samlæring om transformasjoner mot bærekraftig utvikling i byer og lokalsamfunn. Prosjektet utforsker grønne teknologier, naturbaserte løsninger og tiltak for sosial rettferdighet og helse der folk lever livene sine (NMBU, 2023).

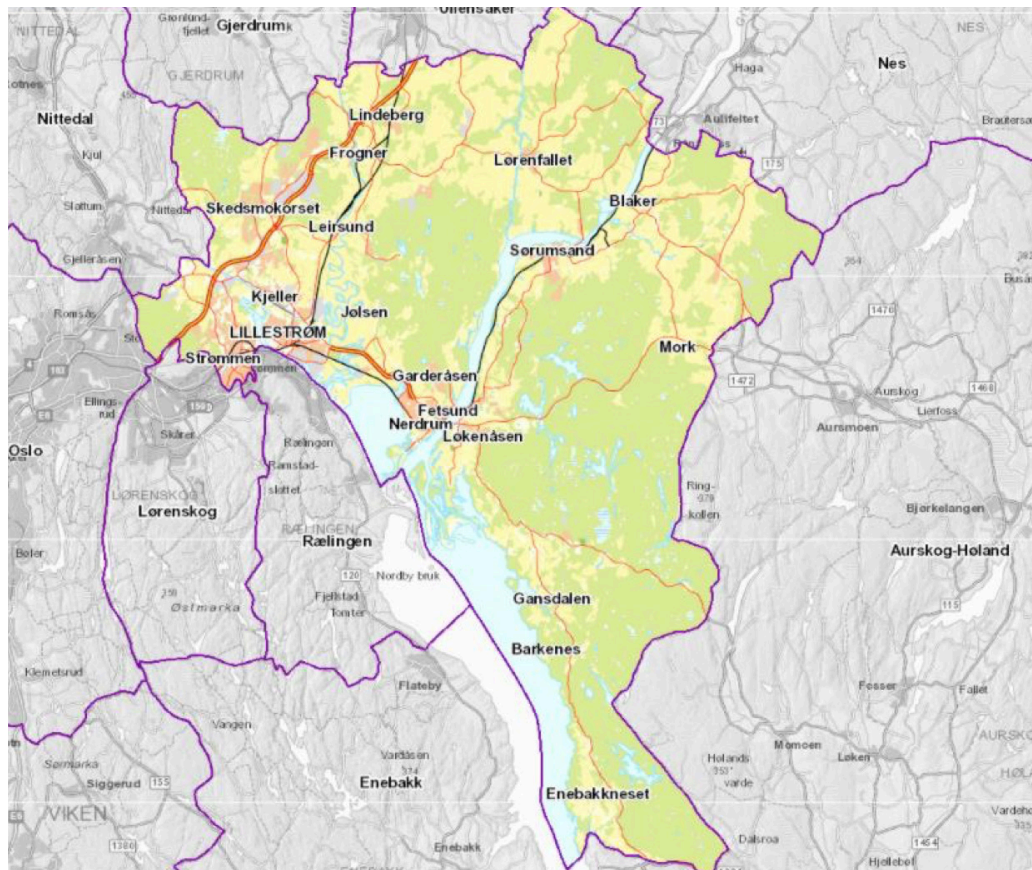
Fokuset i denne oppgaven er hovedsakelig innenfor grønne teknologier og naturbaserte løsninger.



Figur 15: Illustrasjon til NMBUs bærekraftsarena TOWARDS (NMBU, 2023)

Del 3: Prosjektområdet

Om prosjektområdet



Figur 16: Kart over Lillestrøm kommune (Lillestrøm kommune, 2022b)

Prosjektområdet ligger på Skjetten i Lillestrøm kommune. Lillestrøm er en kommune i Viken fylke etablert 1. januar 2020, som følge av en sammenslåing av kommunene Skedsmo, Fet og Sørum.

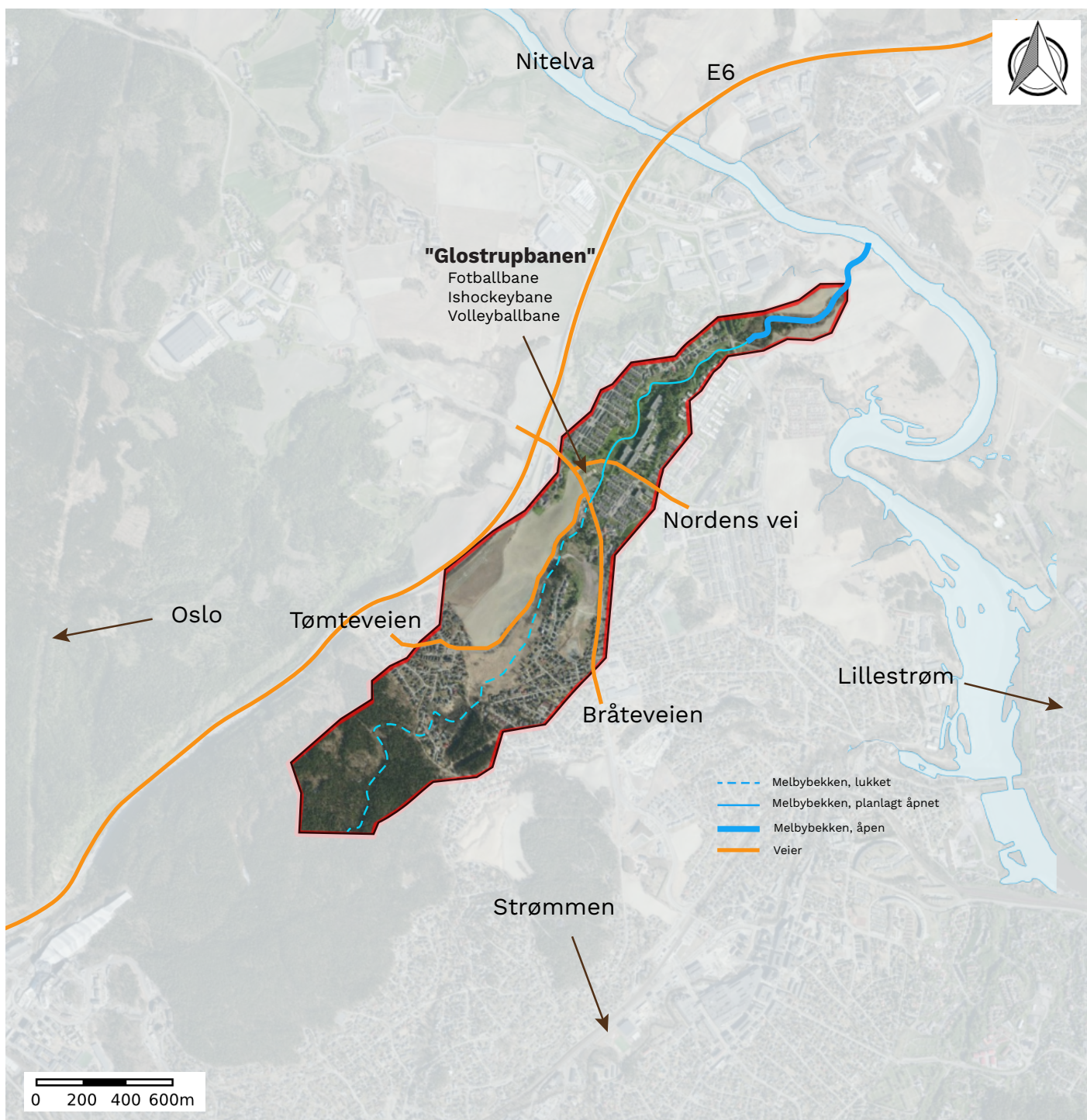
Gjennom kommunen renner elvene Glomma, Leira og Nitelva, før de ender opp i innsjøen Øyeren. Lillestrøm har et landareal på 410 km² og ca. 89 000 innbyggere (Askheim, 2023a).

Lillestrøm er den største kommunen på Romerike i folketall, og beliggenheten mellom Oslo og Gardermoen, i tillegg til et godt utbygget kollektivtilbud gjør kommunen attraktiv både å bo og jobbe i. Lillestrøm hadde per 1.1.2020 86 300 innbyggere, og det forventes at store deler av kommunen vil få betydelig befolkningsvekst frem mot 2040 (Lillestrøm kommune, 2020b).

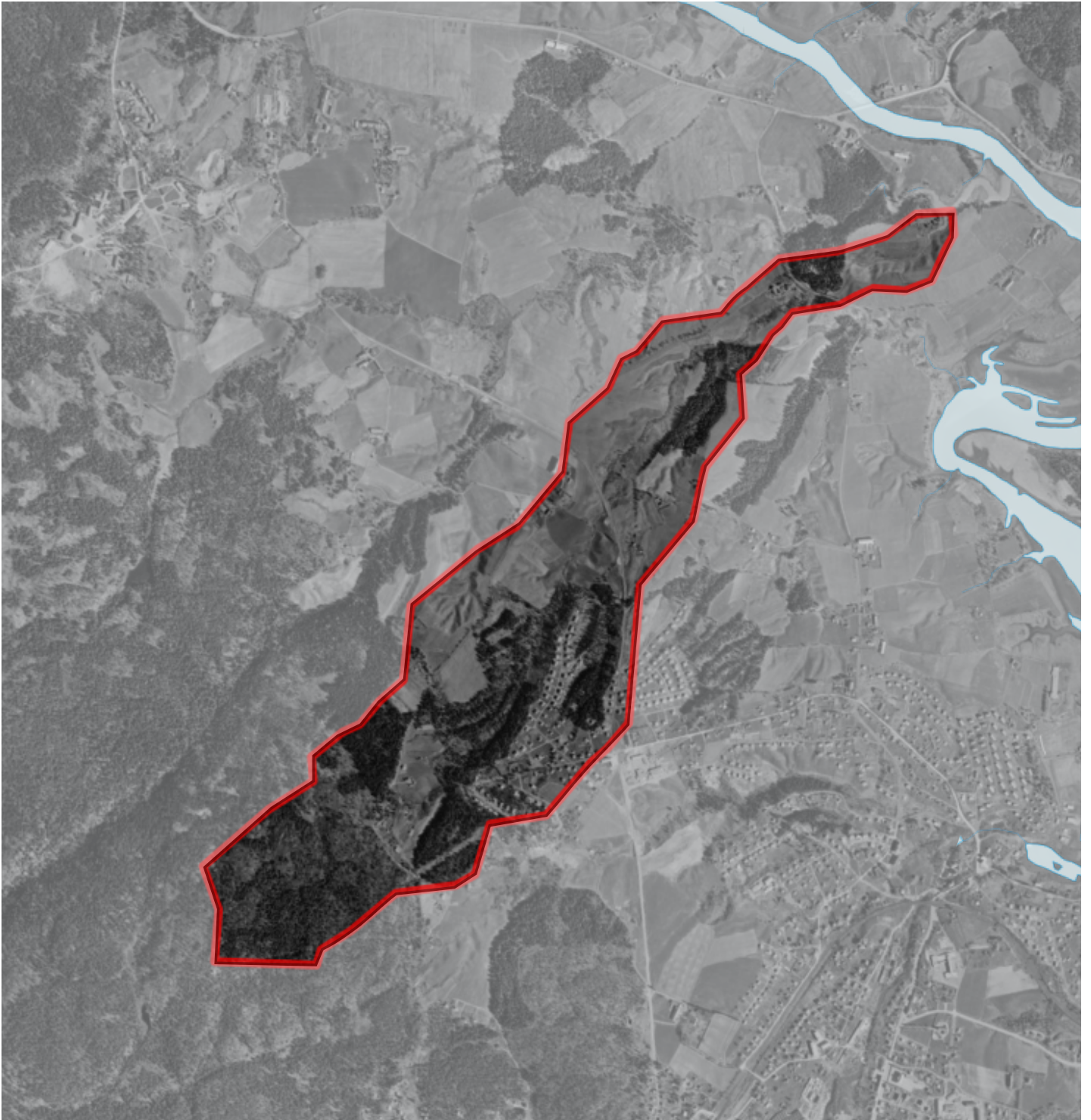
Den aktuelle bekken, Melbybekken, renner gjennom tettstedet Skjettenbyen, som ligger nord i tettstedet Skjetten i Lillestrøm. Skjetten har rundt 10 000 innbyggere (Askheim, 2023b).

Skjettenbyen ble bygget i perioden 1969–1974 med lavblokker og rekkehus (Askheim, 2023b). Når boligområdet skulle bygges ut ble det satt av et område på ca 1000 daa, fra Valstad gård, og tre Melbygårder. I forbindelse med utbyggingen av boligområdet ble Melbybekken lagt i rør, og det ble fylt opp med masser i dalen (Skjettenbyen, 2023).

Flere av veinavnene i Skjettenbyen kommer av tidligere Skedsmo kommunes nordiske vennskapskommuner: Karis og Riihimäki fra Finland, Alingsås og Landskrona fra Sverige og Tårnby og Glostrup fra Danmark – som veien som går gjennom hele Skjettenbyen heter «Nordens vei» (Skjettenbyen, 2023).



Figur 17: Egenprodusert oversiktskart basert på ortofoto fra 2021. Hentet fra NIBIOs "Kilden"(Norge i bilder, 2023b)



Figur 18: Egenprodusert oversiktskart basert på ortofoto som viser hvordan området så ut i 1962. Hentet fra NIBIOs "Kilden"(Norge i bilder, 2023a)

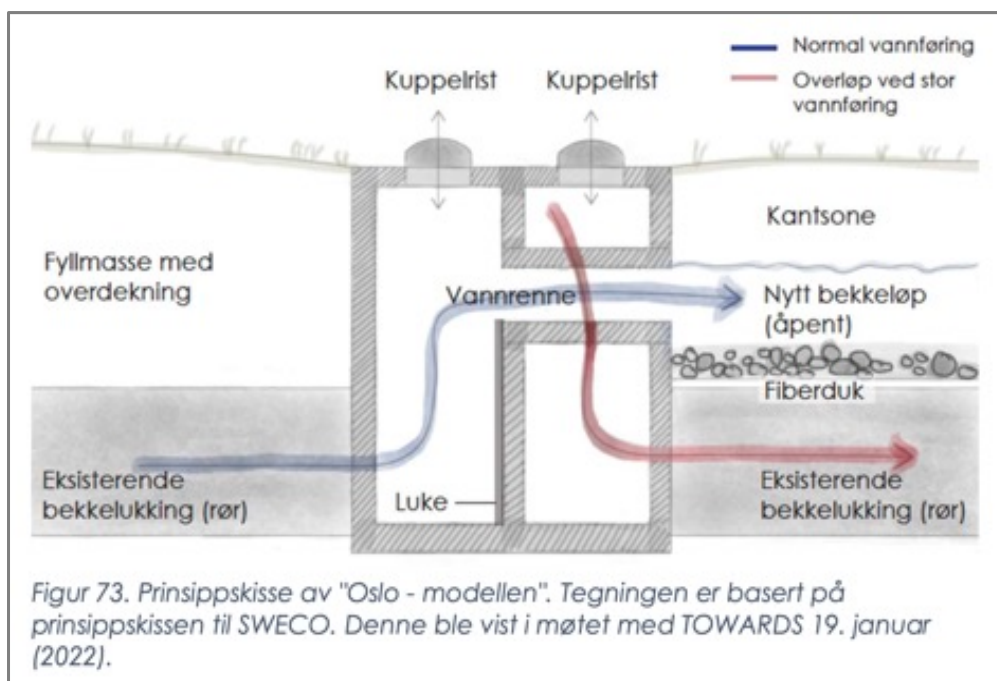
Prosjektområdet er i dag en «grønn lunge» mellom bebyggelsen, og blir mye brukt av beboerne i nærområdet. Mellom Bråteveien og Nordens vei er det en fotballbane og en ishockeybane som blir mye brukt, og ønskes bevart. I tillegg er det en volleyballbane. Videre beveger landskapet seg under Nordens vei under en høy bru, og landskapet åpnes med opp mot bunnen av dalen. Begge sider av dalen er bebygget, med rekkehus og eneboliger mot nordvest og blokk og rekkehus mot sørøst. Bredden på dalen er varierende, mellom 40-85 meter, og det er 3-4 meters høydeforskjell mellom dalbunnen og bebyggelsen. Lenger ned i dalen ligger det en speiderleir med lavvo som ønskes bevart. Om vinteren blir området mye brukt til aking, i tillegg til at speiderne og de tilgrensende barnehagene (Melby barnehage og Uglebakken barnehage) bruker området til naturutflukter (Multiconsult, 2019). Gjennom hele dalen er det nå anlagt en frisbeegolf-bane som blir mye brukt i sommerhalvåret.

Skjetten var en del av områdesatsing i perioden 2017-2021 for å oppnå økt attraktivitet for området gjennom å etablere møteplasser og skape aktivitet i lokalmiljøet.

I forbindelse med dette prosjektet har det blitt gjennomført flere tiltak som konserter, natursti og belysning, men ingen av tiltakene er direkte rettet mot området for bekkeåpningen (Lillestrøm kommune, 2020a).

Det har i flere år vært klart at noe må gjøres i forbindelse med bekken som ligger i rør. Flere steder langs traseen er det tydelig erosjon og det er flere våte områder langs dalbunnen.

Eksisterende bekkelukking ligger 10-20 m under dagens terrengnivå, da bekken i ravinebunnen ble lukket før området det fylt opp og planert. Både forrapporten om bekkeåpningen (Multiconsult, 2019) suppleringen til denne (Sweco, 2021), samt masteroppgaven til Hedda Lundberg Aas (Aas, 2022) foreslår at bekken etableres over den eksisterende bekkelukkingen, oppå dagens fyllmasser. Det nye bekkeløpet prosjekteres slik at det er dimensjonert til å tåle normale nedbørshendelser, og den eksisterende bekkelukkingen i bunn av dalen vil fungere som reserveløsning ved større nedbørshendelser. Denne metoden er brukt ved bekkeåpningsprosjekter i Oslo og har fått navnet «Oslo-modellen» (Aas, 2022).



Figur 19: Prinsippsskisse av "Oslo-modellen" (Aas, 2022)

Om Melbybekken

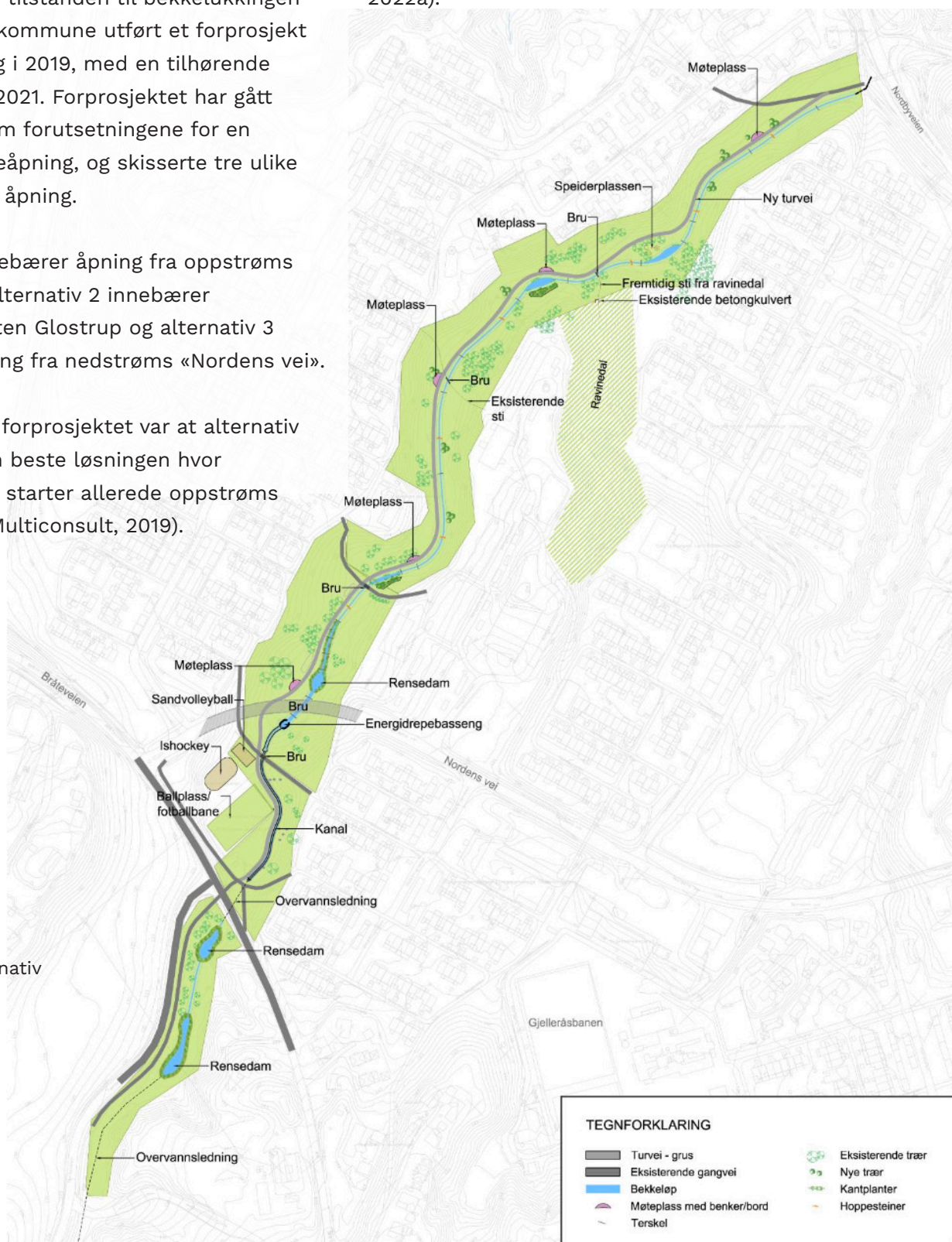
Melbybekken strekker seg fra Skjettenåsen med skog i sørvest, nordøstover gjennom jordbrukslandskap og videre gjennom Skjettenbyen. Etter bebyggelsen renner bekken igjen gjennom jordbrukslandskap, før den renner ut i Nitelva.

På bakgrunn av tilstanden til bekkelukkingen har Lillestrøm kommune utført et forprosjekt på bekkeåpning i 2019, med en tilhørende supplering fra 2021. Forprosjektet har gått grundig gjennom forutsetningene for en eventuell bekkeåpning, og skisserte tre ulike alternativer for åpning.

Alternativ 1 innebærer åpning fra oppstrøms «Bråteveien», alternativ 2 innebærer bekkeåpning uten Glostrup og alternativ 3 innebærer åpning fra nedstrøms «Nordens vei».

Konklusjonen i forprosjektet var at alternativ 1 ville være den beste løsningen hvor bekkeåpningen starter allerede oppstrøms «Bråteveien» (Multiconsult, 2019).

I Lillestrøm kommunes økonomiplan vedtatt i 14.12.2022 for 2023-2026 er «Rehabilitering spill og overvannsledning Skjettenbyen» tatt inn, og det er satt av totalt 58 millioner kroner til prosjektet fordelt over årene 2023-2024, hvor det i 2023 skal detaljprosjekteres og gjennomføres i 2023-24 (Lillestrøm kommune, 2022a).



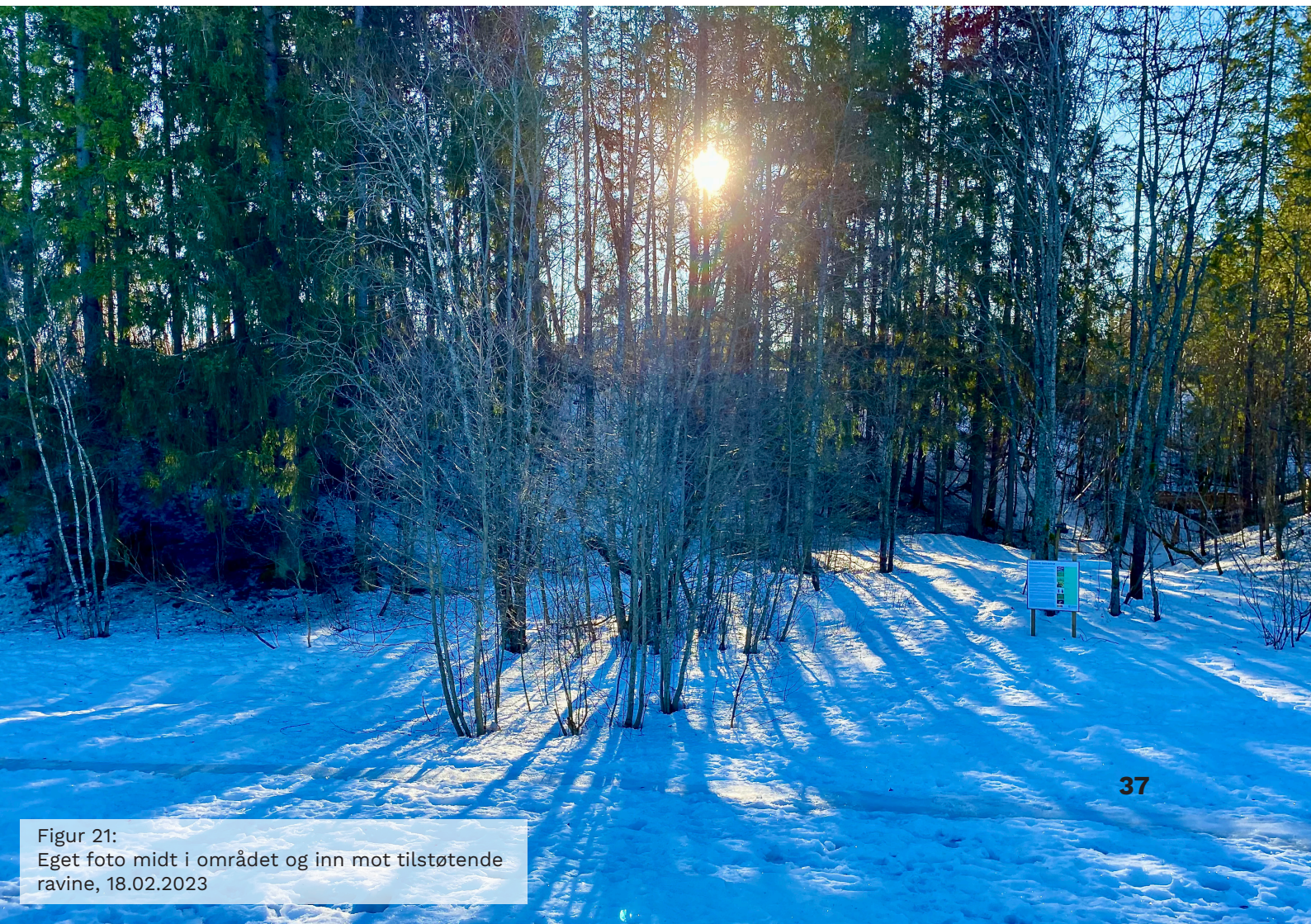
Figur 20:
Illustrasjon av alternativ 1 fra forprosjekt (Multiconsult, 2019)

Gradsoppgaver om området

2018: «Gjenåpning av Melbybekken» av Bjørnar Merli, Joel Gianni og Truls Nicolai Marthiniussen: bacheloroppgave om mulighetene for å gjenåpne Melbybekken. I denne oppgaven ble det sett på problemstillingene rundt en gjenåpning, og hvilke fordeler og ulemper en åpning ville ha. Videre ble det også sett på løsninger for å rense vannet før det når Nitelva, samt hvordan unngå erosjon (Merli et al., 2018).

2022: «Overvannet til Melbybekken – fra problem til ressurs» av Hedda Lundberg Aas: Masteroppgave i landskapsarkitektur som ser på sammenhengene på hele avrenningskjeden i nedbørsfeltet og hvordan overvannet kan benyttes som en flerfunksjonell ressurs i lokalområdet med hensyn til menneskene, det biologiske mangfoldet og i klimatilpasning (Aas, 2022).

2023: «Naturbaserte løsninger og overvannshåndtering. En casestudie av betydningen av barns livskvalitet i et nærmiljø i Lillestrøm» av Anne Sofie Onstad: Masteroppgave i folkehelse som ser på hvordan en naturbasert løsning som en bekkeåpning kan påvirke barns bruk av nærmiljøet og hvordan dette påvirker trivsel og livskvalitet (Onstad, 2023).



Figur 21:
Eget foto midt i området og inn mot tilstøtende ravine, 18.02.2023

Overordnede planer

Kommuneplan

Kommuneplanens samfunnsdel

I Lillestrøm kommunes samfunnsdel vedtatt 17.06.2020 vises det til Lillestrøm skal være «den bærekraftige byen» hvor utviklingen skal bygge på FNs bærekraftsmål. Målet er å tilfredsstille behovene som er i dag, og sørge for en positiv utvikling på kort sikt – uten å redusere mulighetene for kommende generasjoner.

Det vises til at Norge har lyktes godt med å nå flere av bærekraftsmålene – det er lite fattigdom, et godt utviklet demokrati, gode skole- og helsetjenester og i stor grad likestilling. Samtidig er det utfordringer rundt ungdom og psykisk helse, ensomhet, levekår og sosial ulikhet. Disse folkehelseutfordringene må håndteres på tvers av tjenesteområder.

I samfunnsdelen er det valgt ut fire

satsingsområder, hvor det til disse er valgt ut prioriterte bærekraftsmål. De fire satsingsområdene er "klimate og miljø", "by- og tettstedsutvikling", "hele livet" og "innovasjon".

Under klima og miljø er det FNs bærekraftsmål nr. 12, 13 og 15 som er valgt ut som prioriterte bærekraftsmål.

Under by- og tettstedsutvikling er det bærekraftsmål nr. 10 og 11 som er prioritert.

Under satsingsområdet «Hele livet» prioriteres bærekraftsmål nr. 3, 4, 10 og 11.

For «Innovasjon» prioriteres bærekraftsmål nr. 8, 9, 16 og 17 (Lillestrøm kommune, 2020b).



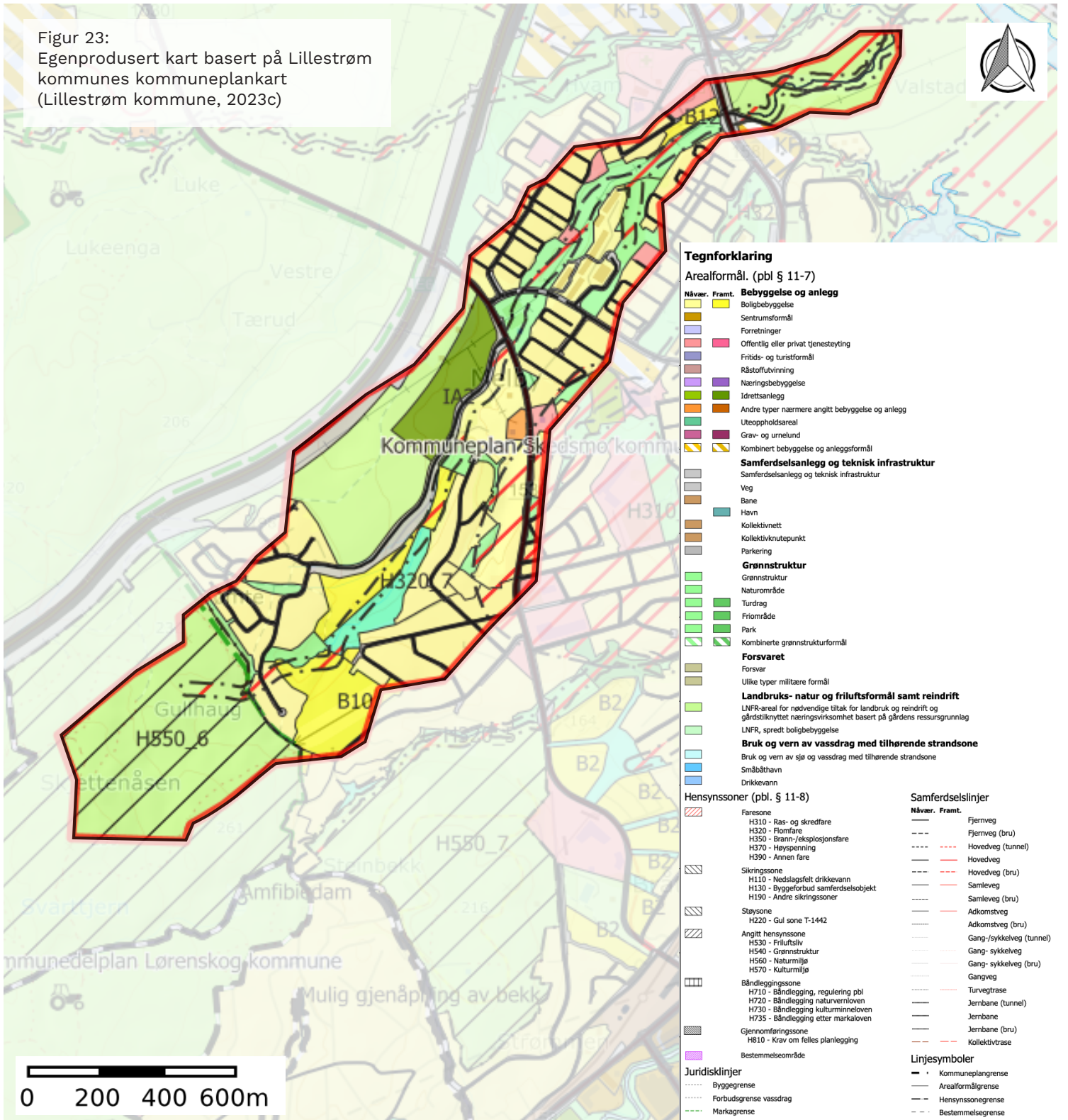
Figur 22: Satsingsområder i kommuneplanens samfunnsdel (Lillestrøm kommune, 2020b)

Kommuneplanens arealdel

Lillestrøm kommune jobber nå med ny arealdel til kommuneplanen, som ikke ferdig enda. Gjeldende plan for området er dermed arealdelen for Skedsmo kommune 2019-2030.

I denne planen består området innenfor nedbørsfeltet hovedsakelig av arealformål LNF (landbruks- natur og friluftsområde), boligbebyggelse og grønnstruktur. I tillegg ligger det faresoner for høyspent og flomfare, samt hensynssoner for naturmiljø langs hele traseen (Lillestrøm kommune, 2023e).

Figur 23:
Egenprodusert kart basert på Lillestrøm kommunes kommuneplankart (Lillestrøm kommune, 2023c)



Byutviklingsplan for Lillestrøm by

Lillestrøm kommune vedtok 25. januar 2023 en byutviklingsplan for Lillestrøm by. Skjetten-området er ikke inkludert i denne planen, men likevel er det interessant å ta med seg noen punkter som vil kunne være aktuelt også for Skjetten og bekkeåpningsprosjektet der.

Byutviklingsplanen har tre ulike visjoner, hvorav den ene er «Blågrønn by». Innenfor dette kommer konseptet «En by med blågrønt hjerte» utviklet for å øke mengden vann og grønt i byen. Her planlegges det mer vegetasjon som beriker opplevelsene av det grønne, og vann i byen skal synliggjøres ved å åpne overvannskanaler og basseng tett på den grønne vegetasjonen.

For å få til dette nevnes flere designstrategier, hvorav det er tre som jeg anser som aktuelle på Skjetten:

- Øke mengden og kvaliteten på grønt i byen: her nevnes ønske om flere trær, busker og andre planter for frodige og varierte grønne områder. På denne måten kan man øke det biologiske mangfoldet og særpreget til Lillestrøm.
- Resilient overvannssystem: her nevnes Lillestrøms utfordringer rundt byutvikling og økt flomrisiko. For å håndtere dette må det bygges et nettverk av overvannstiltak helt integrert med parker, gater, byrom og mobilitetssystemer i hele byen, med fokus på lokal håndtering av overvann.
- Øke mengden og kvaliteten på vann i byen: Vann i byens skaper liv og har positiv påvirkning på lokalmiljøet, mennesker,

natur og dyreliv, samtidig som det skaper naturlig lek for barn. Overvannsløsinger må sammenkobles, og sørge for at disse skaper kvalitet i byen. Vann og vegetasjon gir biologisk mangfold ved å tiltrekke seg insekter, fugler og andre dyr

(Lillestrøm kommune, 2023a)

Dette er relevant i denne oppgaven fordi alle disse designstrategiene kan benyttes i bekkeåpningsprosjektet på Skjetten. Ved kun å åpne bekken vil man oppfylle ønsket om mer vann i byen/tettstedet, og et mer resilient overvannssystem. Videre kan det også gjøres ytterligere tiltak utover selve bekken for å få et enda mer resilient overvannssystem med mer fokus på lokal overvannshåndtering, og man kan gjøre mange tiltak for å få mer vann og grønt i byen/tettstedet. Dette igjen vil kunne ha positiv effekt for både naturen og for menneskene som lever i området.

Hva mener beboerne i området?

I forbindelse med en pågående masteroppgave er det i regi av TOWARDS foretatt en spørreundersøkelse om innbyggernes preferanser og betalingsvillighet rundt en bekkeåpning for å redusere overvann og flomfare.

I denne spørreundersøkelsen ble befolkningen på Skjetten presentert for tre ulike løsninger for Melbybekken.

De tre alternativene var:

- A. Ingen tiltak – bekkeåpningen blir ikke gjennomført
- B. Gjenåpning av bekkeløpet som en åpen og naturlig bekk gjennom ravedalen med turvei og sitte/møte-plasser
- C. Gjenåpning av bekken hvor bekkeløpet blir utformet som en urban by-bekk med steinlagt bekkekant

Presentert som dette svarte ca. 66 % at de foretrekker alternativ B – en åpen og naturlig bekk gjennom ravelandskapet.

Av de som ikke ønsket en åpen bekk gjennom ravinen ble dette begrunnet med engstelse for sikkerheten til barn, at man liker landskapet slik det er nå, at man ikke har tro på at en bekk vil redusere risiko for flom, at det ikke er verdt å bruke offentlige midler og bekymring for økt rasfare og økt myggplage i området.

Det ble også spurt om hvorvidt beboerne var positive til dammer i forbindelse med bekkeåpningen for bedre vannkvalitet og overvannshåndtering.

69 % av de som svarte var svært eller noe positive til dette, mens under 10 % var negative.

58 % følte at bekken ble like eller mer trygg om bekken ble utvidet til dammer enkelte steder, mens 15 % følte bekken ble mer utrygg.

Analysér

For å finne aktuelle tiltak er det nødvendig å se nærmere på området. Dette blir gjort ved ulike relevante analyser i området.

Gjennom forprosjektet til Lillestrøm kommune og studieoppgavene i området er det allerede gjort mye analyser av området. I denne oppgaven er det likevel for de fleste temaene nødvendig å gjøre egne analyser av hele nedbørsfeltet, da dette blir grunnlaget for hvilke tiltak som kan anbefales videre i oppgaven.



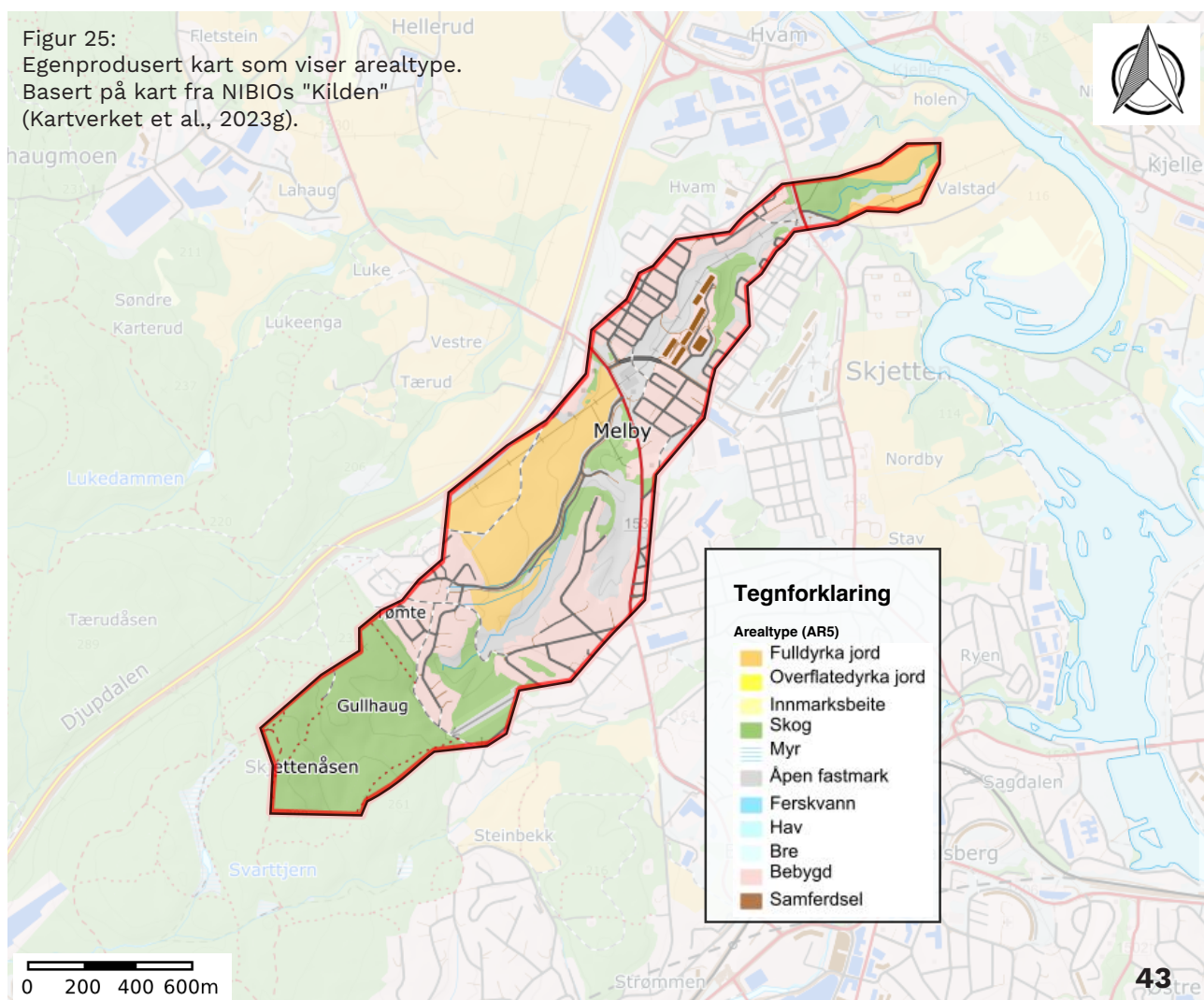
Arealfordeling innenfor nedbørsfeltet

Nedbørsfeltet til Melbybekken er på totalt 1 529,6 daa, eller 1,53 km², og strekker seg fra Skjettenåsen med skog i sørvest, gjennom jordbrukslandskap og videre gjennom Skjettenbyen. Etter bebyggelsen renner bekken igjen gjennom jordbrukslandskap, før den renner ut i Nitelva. Nedbørsfeltet består av både skog, dyrket mark og bebyggt areal.

Arealene fordeler seg på følgende måte:

Arealtype	Antall daa	%-andel
Fulldyrka jord	251,3 daa	16 %
Produktiv skog	474,7 daa	31 %
Uproduktiv skog	8,3 daa	1 %
Åpen jorddekt fastmark	245,6 daa	16 %
Apen skrinn fastmark	8,1 daa	1 %
Bebyggt/samferdsel	541,6 daa	35 %

Tabell 1: Arealfordeling innenfor nedbørsfeltet (Kartverket et. al., 2023g).

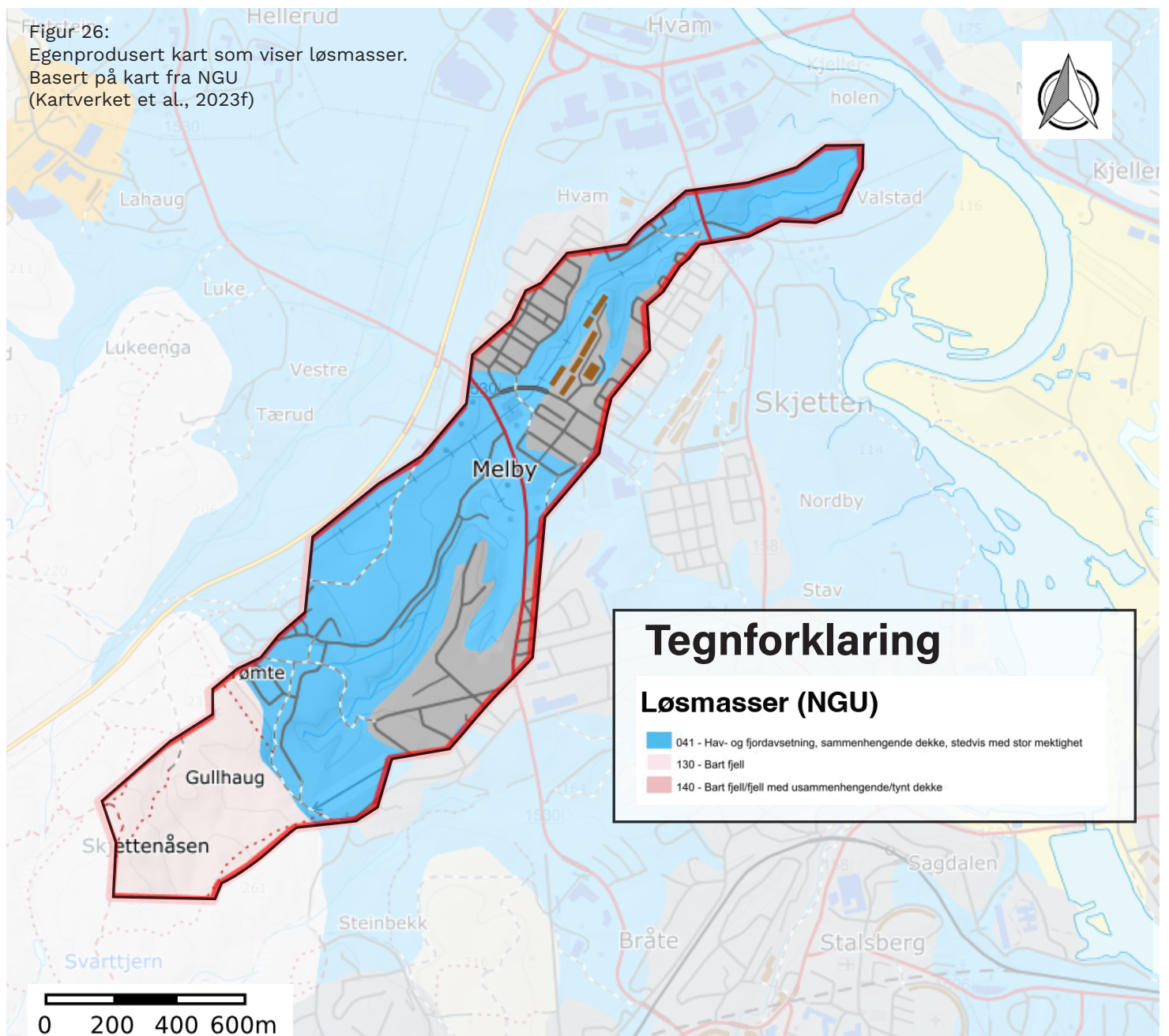


Grunnforhold

Løsmasser

Løsmassekartet viser utbredelsen av løsmassetypene som dekker fjelloverflaten.

Løsmassekart over det aktuelle området viser at området består av marine leirer og fyllmasser. Det er hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet (041). Videre er det også områder bestående av fyllmasser (antropogent materiale) (120). Skogen består av bart fjell (130).



Infiltrasjon i grunn

Infiltrasjon er betegnelsen for prosessen der vann siver ned i bakken, og denne prosessen er viktig og grunnleggende i det hydrologiske kretsløpet. Infiltrasjon opprettholder grunnvannsnivået og reduserer overflateavrenningen.

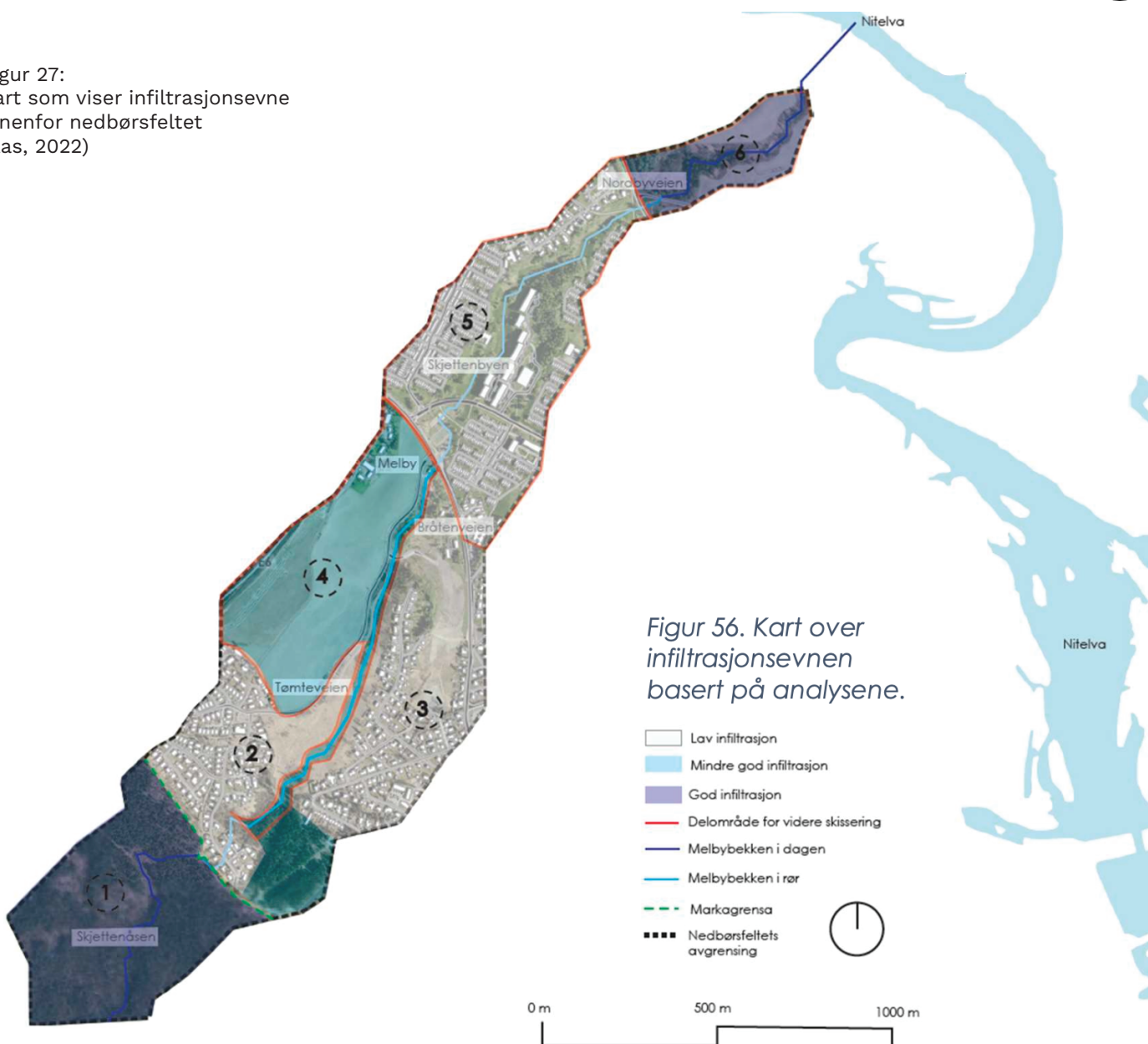
Infiltrasjonsevnen påvirkes av grunnforholdene, og varierer mellom ulike jordarter, avhengig av jordartens permeabilitet. Godt sortert grus (løst pakket) og sand har relativt stor kornstørrelse, med store hulrom har god permeabilitet. Silt og leire har liten kornstørrelse, er tett pakket, og har dermed dårlig permeabilitet (Solheim, 2017).

Det er ulik infiltrasjon i grunn innenfor nedbørsfeltet, men prosjektområdet har generelt dårlig infiltrasjonsevne da det i hovedsak består av marin leire, fjell og fyllmasser.

Det er god infiltrasjon i skogsområdene tidlig i nedbørsfeltet, merket 1, samt jordbruksarealet nederst i nedbørsfeltet hvor bekken går åpen før vannet når Nitelva, merket 6. For boligområdene, merket 2, 3 og 5 er det lav infiltrasjon, mens jordbruksarealene, merket 4, har middels infiltrasjon (Aas, 2022).



Figur 27:
Kart som viser infiltrasjonsevne innenfor nedbørsfeltet (Aas, 2022)



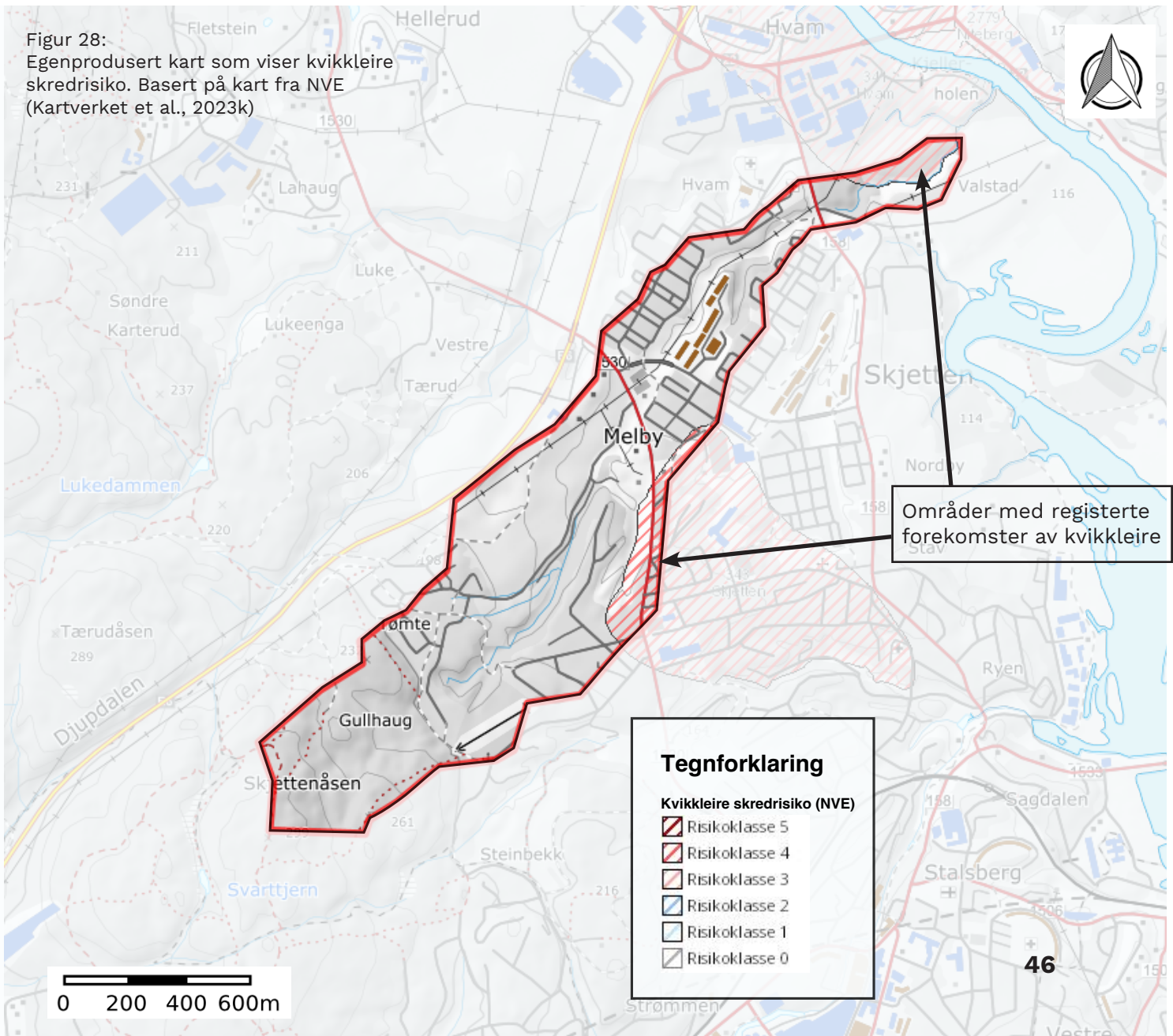
Kvikkleire

Så lenge det er marine leirer i området vil det også kunne være kvikkleirer til stede i grunnen. Kartlag for potensiell fare for kvikkleire viser at det finnes en sone nord for området med risikoklasse 3 og et område sør for Melbybekken med risikoklasse 4.

I forprosjektet til bekkeåpningen ble det konkludert med at det var behov for supplerende grunnundersøkelser i antatt kritiske snitt opp mot platåene på hver side av ravinedalen (Multiconsult, 2019).

Videre ble det i den supplerende rapporten til forprosjektet poengtert at det er usikkerhet rundt om de supplerende boringene som er gjort er tilstrekkelig til å avdekke stabilitetsforholdene bak bekketraseen (Sweco, 2021).

Lillestrøm kommune opplyser om at det planlegges grunnundersøkelser i 2023 i forkant av selve arbeidet som er planlagt i 2024 (Uhlen, 2023).

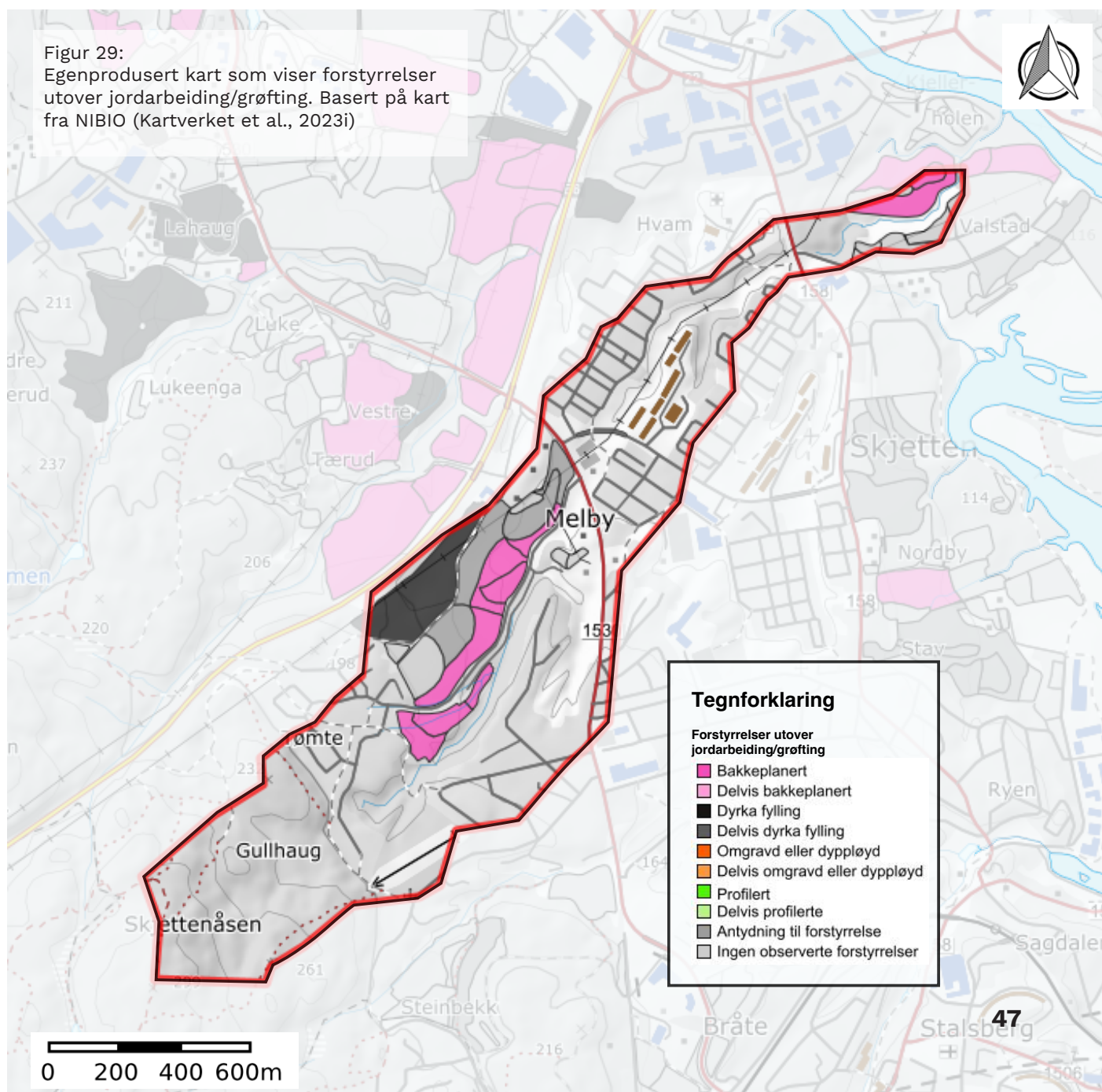


Planert areal

All jordbruksjord er og blir påvirket av menneskelig aktivitet, hvor jorda pløyes, tilføres næringsstoffer og dreneres. I tillegg til disse normale agronomiske arbeidsprosessene har jordsmonnet enkelte steder blitt endret i større grad, noe som fremstilles i kartlaget «Forstyrrelser utover vanlig jordarbeiding/grøfting» produsert av NIBIO.

På slutten av 50-tallet og frem til tidlig på 90-tallet var det vanlig å bakkeplanere for å jevne ut topografien på arealer som enten var for bratte eller ujevne egnet til moderne maskiner (NIBIO, 2022).

Området nedbørsfeltet ligger i bestod tidligere i større grad av ravinelandskap enn i dag, og for nedbørsfeltet viser dette kartlaget at mye av jordbruksarealet er forstyrret enten i form av planering eller fylling.



Forurenset grunn

I miljødirektoratets kartoversikt over forurenset grunn ligger det markert to områder som berører nedbørsfeltet til Melbybekken:

1 Avfalldeponi ved Skjetten

Feltet er i hovedsak utenfor nedbørsfeltet til bekken, men ledningsnettlet fra dette området ledes mot bakkedraget, og drensvann fra området kan dermed være forurenset. Dersom overvann i fremtiden ikke går ut i ledningsnettlet, bør det gjøres nærmere undersøkelser over forureningsgrad og eventuelle rensetiltak (Multiconsult, 2019).

2 Skjetten skytebane

Mistanke om forurensing eller deponering av avfall. Mistanke om forurensing i form av :

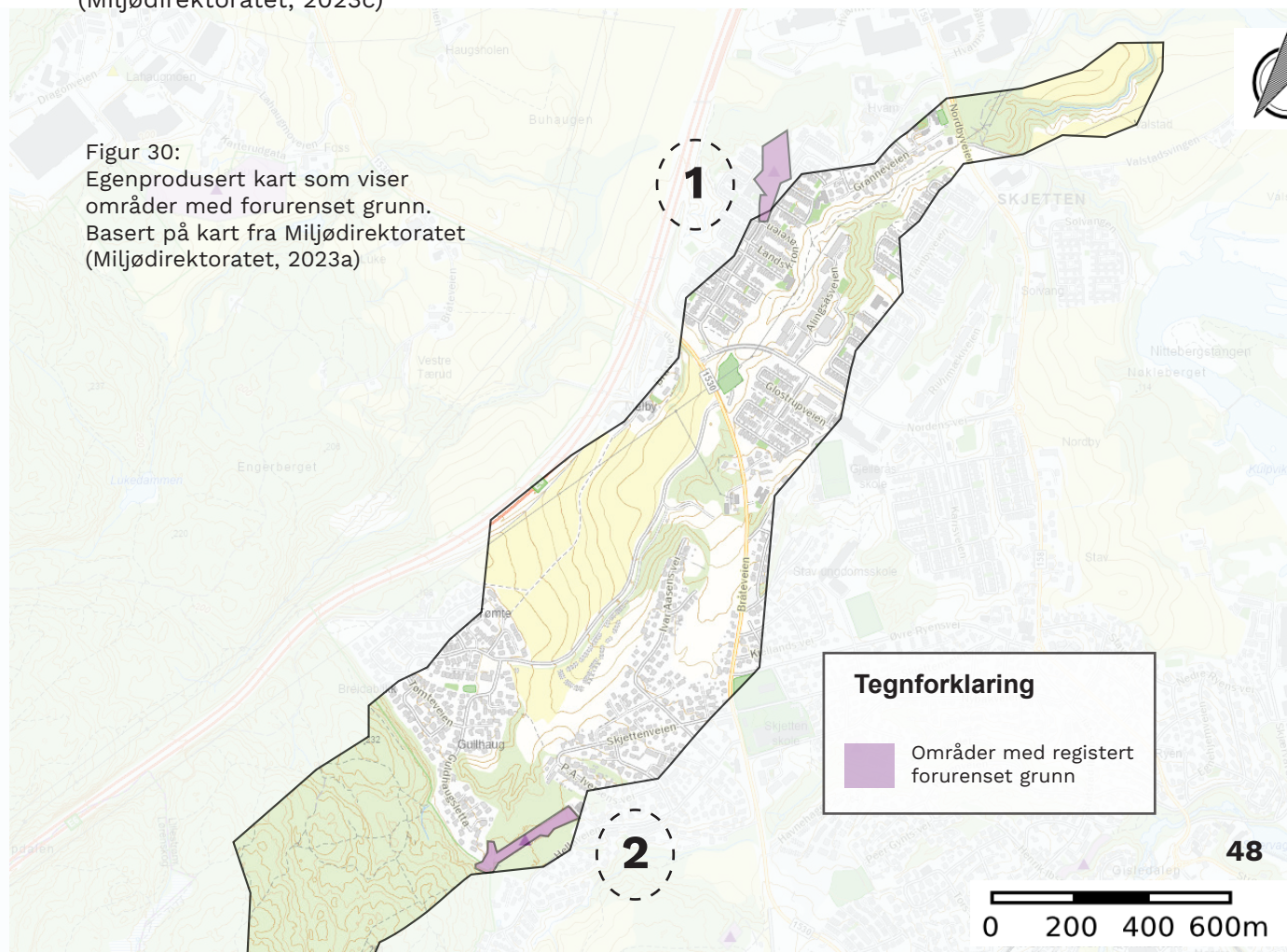
- Kobber (Cu)
- Bly (Pb)
- Antimon (Sb)
- Sink (Zn)

(Miljødirektoratet, 2023d)

I området er det mistanke om forurensing i form av:

- benzen, toluen, ethylbenzen, xylen (BTEX)
- Klororganiske forbindelser (KLORORG)
- Metallforbindelser (METALLF)
- Polyklorete bifenylter (PCB)
- Total hydrokarbon (THC)

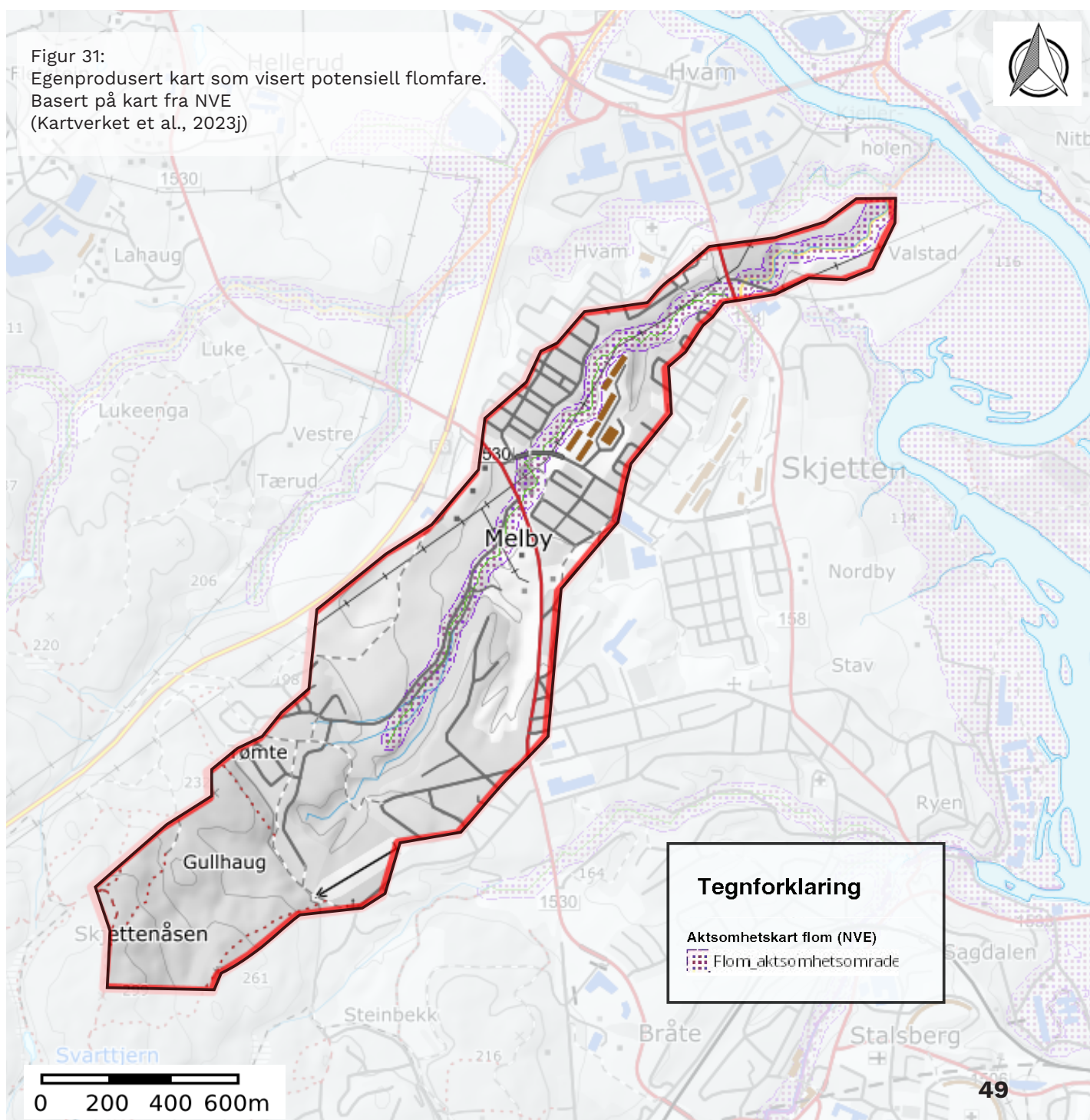
(Miljødirektoratet, 2023c)



Flom

NVEs aktsomhetskart for flom viser at bekken har en potensiell flomfare. Aktsomhetskartet vil aldri bli helt nøyaktig, men kan være nyttig for å kartlegge potensiell flomfare, og eventuelle behov for videre utredning (NVE, 2023).

Dette stemmer også overens med faresone flom som ligger inne i gjeldende kommuneplan (Lillestrøm kommune, 2023c).



Flom

Hvor samler vann seg?

For å få et raskt overblikk over hvor vann samler seg innenfor et gitt område er det utviklet et program som heter «Scalgo Live». Programmet ble utviklet i Danmark etter en skybruddhendelse i 2011. Programmet er i bruk både i Danmark og Sverige, og har fått gode tilbakemeldinger fra brukerne og er blitt et populært verktøy løpet av kort tid.

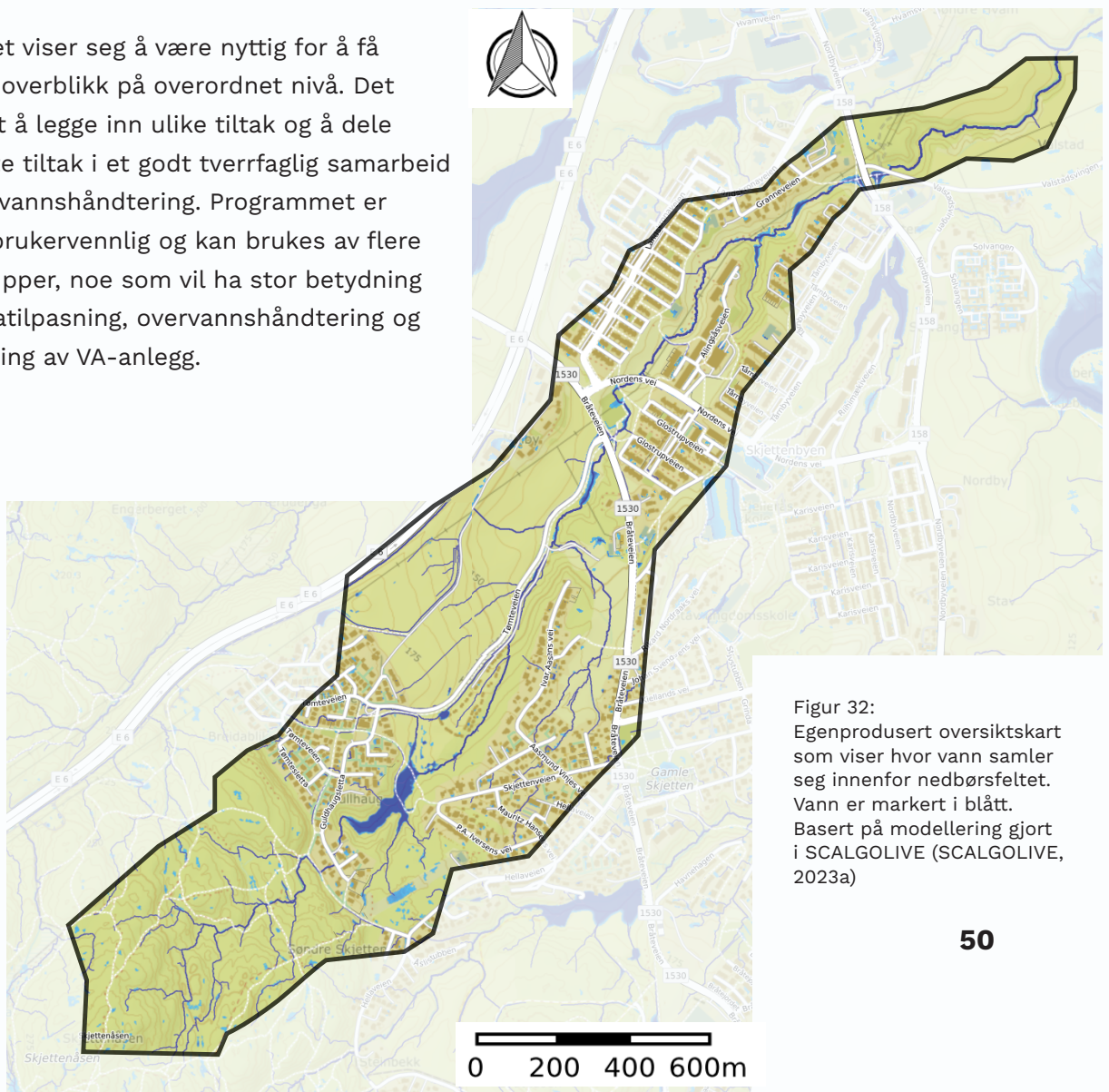
Scalgo Live kan brukes til:

- å få rask oversikt av lokale problemer, se hvor vann kommer fra og samler seg
- få bedre forståelse av risiko for flom ved å se det på kartet
- se og vurdere hva effekten av ulike tiltak vil være ved å endre terrenget i modellen

Verktøyet viser seg å være nyttig for å få et raskt overblikk på overordnet nivå. Det er enkelt å legge inn ulike tiltak og å dele foreslåtte tiltak i et godt tverrfaglig samarbeid om overvannshåndtering. Programmet er enkelt, brukervennlig og kan brukes av flere yrkesgrupper, noe som vil ha stor betydning for klimatilpasning, overvannshåndtering og planlegging av VA-anlegg.

Det er viktig å være klar over at «Scalgo Live» ikke tar høyde for infiltrering og vannkapasitet som blir ført til ledningsnett, og at for å vite det eksakte avviket mellom simulert og faktiske regn bør det gjøres detaljerte undersøkelser av disse forhold (Bahram, 2019).

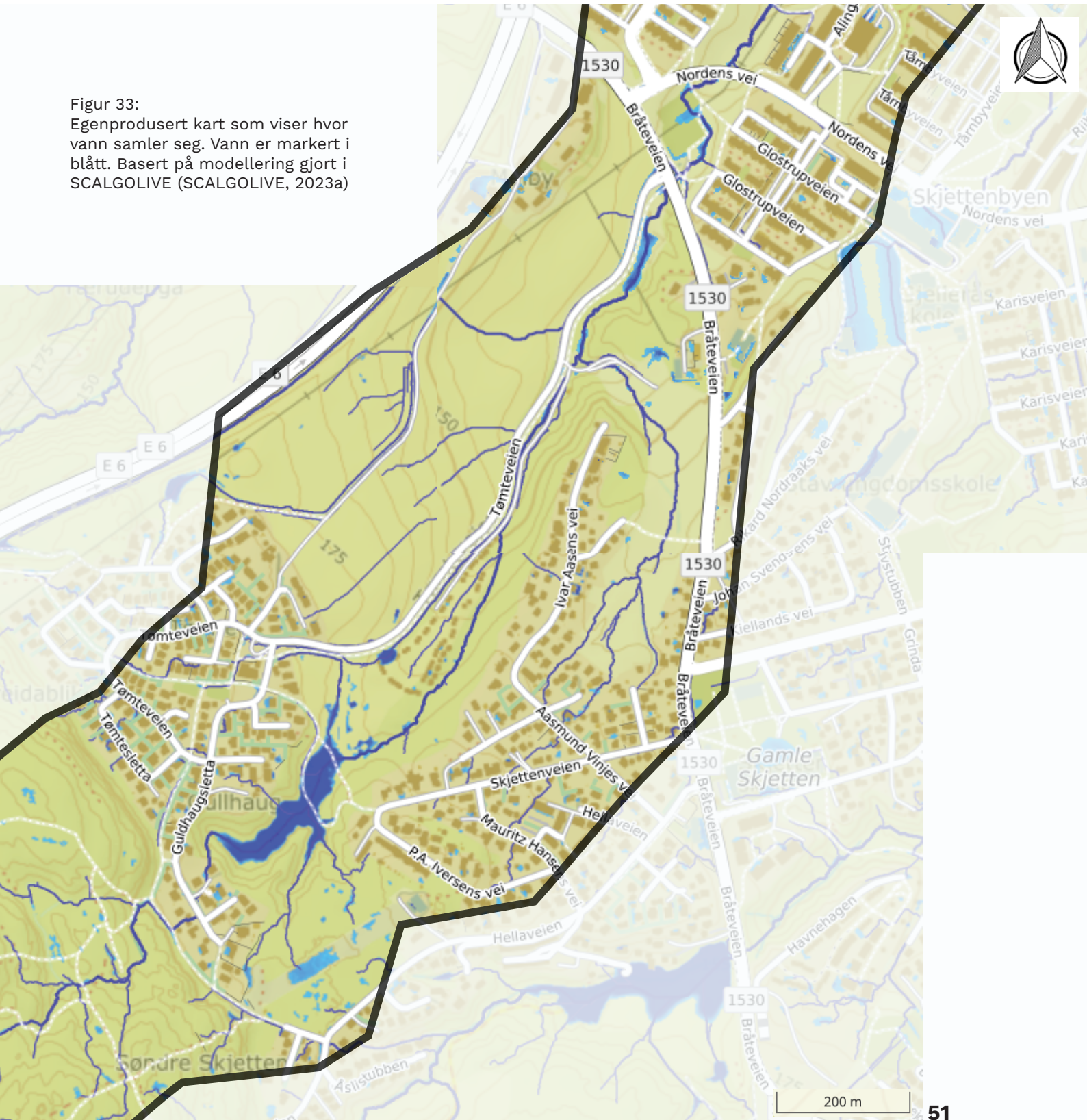
Ved å bruke Scalgo i området rundt Melbybekken kan jeg få et inntrykk av hvor vann samler seg i området. Modellingene i programmet oppleves at stemmer ganske godt med observasjoner gjort ved befaringer og hva som blir beskrevet i både av Merli et al., og forrapporten med supplering fra Multiconsult og Sweco. Modellingene i denne oppgaven gjøres med 50 mm regn og 5 cm vanddybde.



Figur 32:
Egenprodusert oversiktskart som viser hvor vann samler seg innenfor nedbørsfeltet. Vann er markert i blått. Basert på modellering gjort i SCALGOLIVE (SCALGOLIVE, 2023a)

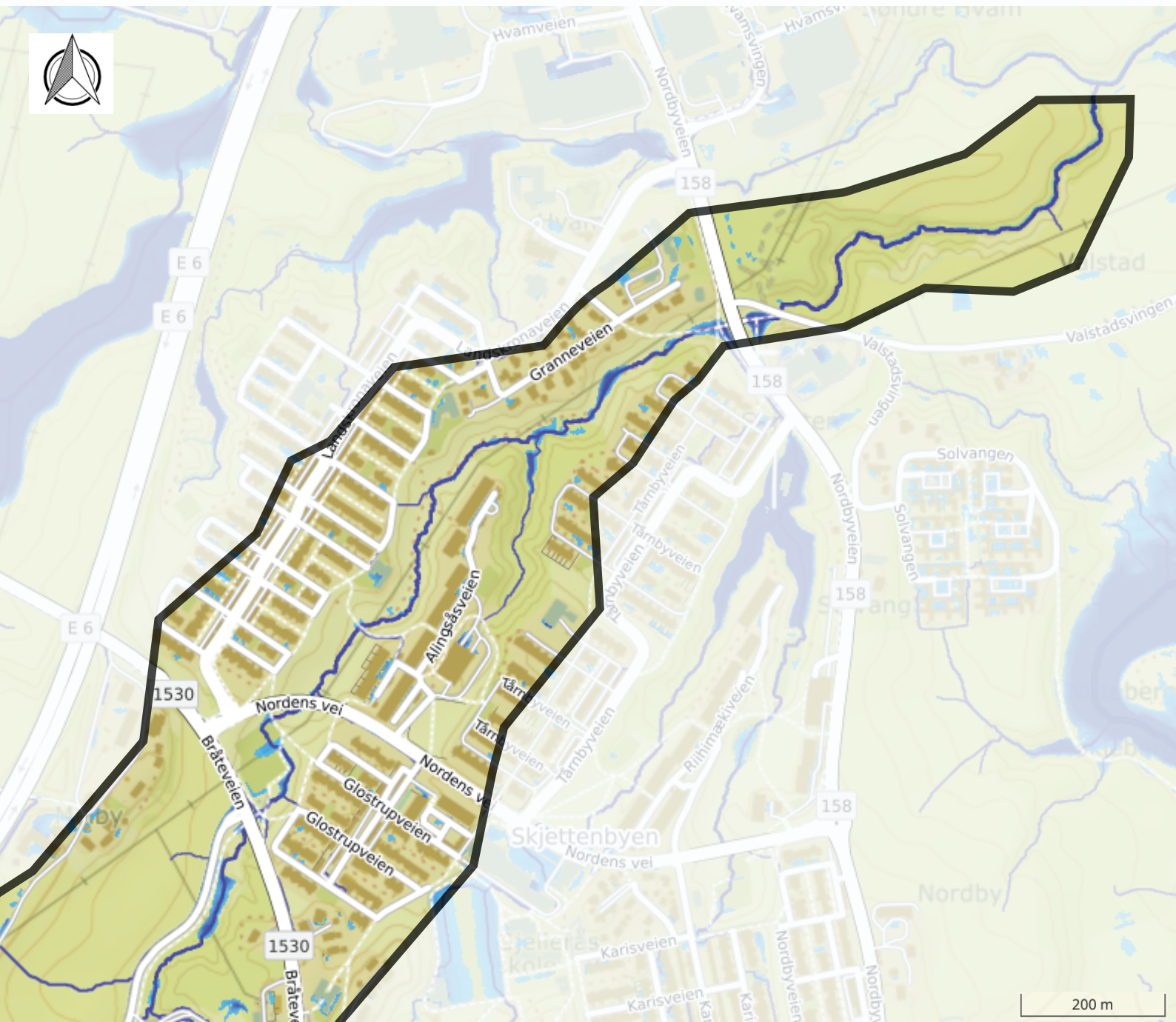
Scalگو viser at mye vann vil samle seg i ravedalen mellom bebyggelsen rett etter skogen. Videre viser Scalگو at vann vil kunne samle seg langs Tømteveien, spesielt i området rett før Bråteveien krysser. Videre kan vi se noe ansamling av vann på begge sider av undergangen under Bråtenveien og i området ved Glostrupbanen.

Figur 33:
Egenprodusert kart som viser hvor vann samler seg. Vann er markert i blått. Basert på modellering gjort i SCALGOLIVE (SCALGOLIVE, 2023a)



Videre vil det kunne være små ansamlinger der vannet krysser veier, men spesielt der ravinene, og bekkene møtes midt i området. Dette området oppleves også som vått ved befaringer. Videre er det flere områder med vannansamlinger nedover dalen, og spesielt rundt kryssing av Nordbyveien. Her kan man også se at det antakelig kobles på vann fra lukket bekk i sør.

Videre ut renner vannet fritt i åpen bekk, og det ser ikke ut til å være problemer med oversvømmede arealer.



Figur 34:
Egenprodusert kart som viser hvor vann samler seg. Vann er markert i blått. Basert på modellering gjort i SCALGOLIVE (SCALGOLIVE, 2023a)

Vannføring

Både bacheloroppgaven fra 2018 og forrapporten beregner vannføring i Melbybekken. Begge har regnet på vannføringen ved hjelp av den rasjonelle metode, og har brukt verktøyet NEVINA.

I bacheloroppgaven har de funnet en dimensjonerende vannføring i bekken ved 200 års ekstremvær på 6 m³/s (Merli et al., 2018).

Forrapport fra Multiconsult er området delt opp og det er brukt ulike metode etter som hva som anses som mest hensiktsmessig i de ulike delene. Resultatet her viser ulike vannføring i de ulike delene av strekket:

1. oppstrøms Glostrup: 3 m³/s
2. Kanal forbi Glostrup og kryssing av Bråteveien: 5 m³/s
3. I bekkedal fra Glostrup og ned til kryssing av vei, her vil en vesentlig del fortsatt gå til bekkekulvert: 6,4 m³/s
4. For kryssing under vei i nedre del, her kommer det flere tilførsler fra ledningsnett i tillegg til vann fra bekk og bekkekulvert: 9 m³/s

Eksisterende kulvert er ikke dimensjonert for beregnende vannføringer for fremtidig klima og flere steder beregnes kapasiteten å være under 5 års gjentaksintervall ved fremtidig klima.

Det påpekes også at det er store usikkerheter knyttet til vannføring i bekken, men det antas å være vann i bekken også i tørre perioder da det er observert vann i bekkekulvert også når det ikke regner, i tillegg til at det er generelt fuktig i bekkedalen. Det anbefales å vurdere regelmessige målinger av vannføring eller vanndybde i bekkekulverten ved Glostrupbanen for bedre kontroll på vannføring i tørre perioder (Multiconsult, 2019).

Forurensing

Luftforurensing

Luftforurensing er fremmede stoffer i luften som kan påvirke helse og trivsel for mennesker, eller som kan skade klima, dyr, planter, materialer eller andre deler av omgivelsene. Disse stoffene kan være i form av gasser, dråper eller faste partikler. Slike utslipp kan ha lokale, regionale og globale skadevirkninger.

- Lokale effekter har særlig virkning på menneskers helse og knyttes til byer og tettsteder
- Regionale problemer er gjerne forurensing av vann og jord, samt vegetasjonsskader
- Globale effekter er spesielt nedbryting av ozonlaget og klimaendringer

Hovedkildene til luftforurensing er industri, oppvarming/forbrenning, veitrafikk, fly- og sjøtransport, avfalldeponier og landbruk. Utslipp fra industri avtar, mens utslipp fra vei og transport øker (Nestaas et al., 2023).

I Norge er det tre ulike styringsmål for lokal luftkvalitet: juridisk bindende grenseverdier, luftkvalitetsverdier og nasjonale mål for lokal luftkvalitet.

Luftkvalitetskriteriene er utarbeidet av Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet og baseres på kunnskap om hvilke helseeffekter eksponering for luftforurensing kan medføre, og er satt til et nivå som de aller fleste kan utsettes for uten at det oppstår skadevirkninger på helse.

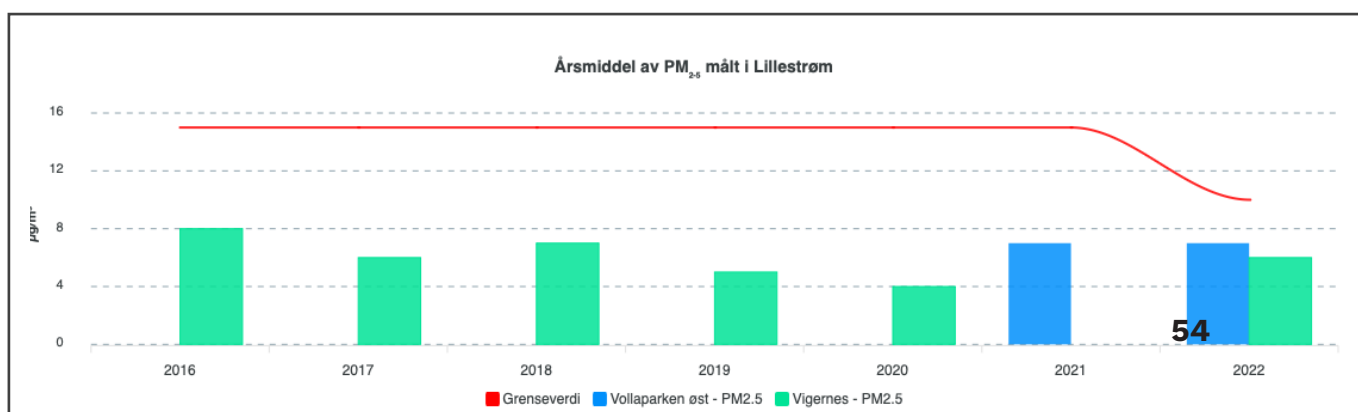
De nasjonale målene er ikke juridisk bindende, men er regjeringens ambisjonsnivå for luftkvaliteten i Norge. De juridisk bindende grenseverdiene er hjemlet i forurensingsloven, vedtatt i 2002 med bakgrunn i EUs direktiv om luftforurensing. Disse grenseverdiene er rettslig bindende, og ved overskridelser av verdiene utløses det krav om tiltak. Forskriften angir grenseverdier for flere ulike komponenter, både ved kort- og langtidseksponering.

I NILUs måledata for luftkvalitet omtales kun svevestøv (PM10 og PM2,5) og NO2 da det er disse komponentene som oftest gir forurensingsproblemer i dagens byer (NILU, 2023a).

På NILUs nettsider kan det slås opp måledata for disse tre luftkvalitetskriteriene fordelt på kommuner.

I Lillestrøm er det to målepunkter, Vigernes og Vollaparken fra 2021. Begge disse er i Lillestrøm sentrum, og dermed kanskje ikke så representative for Skjetten, men vil kunne si noe om luftkvalitet i området. Grenseverdiene overstiges ikke ved av prøvepunktene verken for svevestøv eller NO2, men spesielt for svevestøv PM2,5 nærmer det seg grenseverdien både på Vigernes og Vollaparken (NILU, 2023b)

Like ved prosjektområdet på Skjetten går europavei 6 - E6 og det antas at denne genererer både svevestøv og NO2.



Figur 35: Figur som viser eventuelle overskridelser av grenseverdier for svevestøv, PM2,5 (NILU, 2023b)

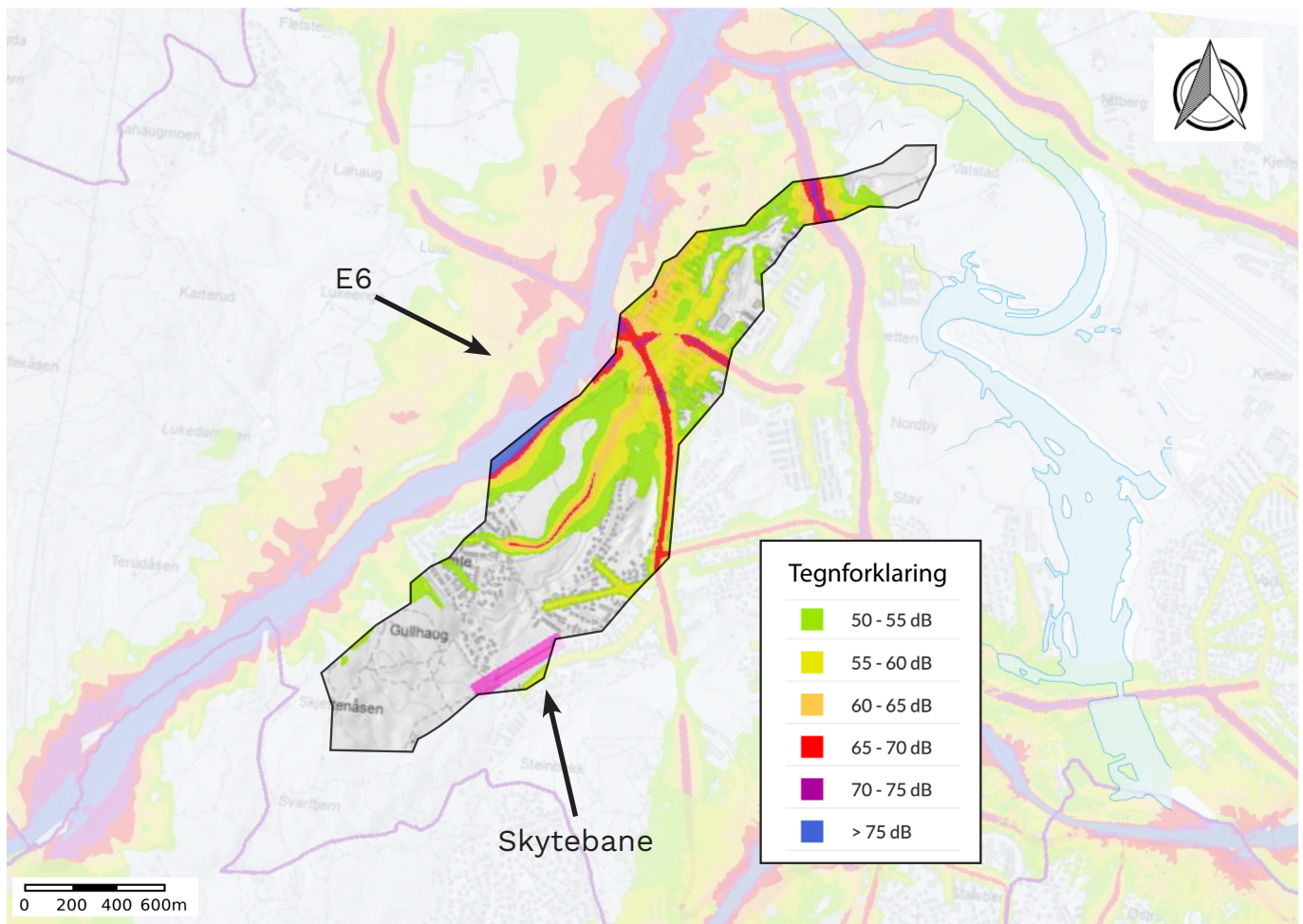
Støyforurensing

Støyforurensing kan påvirke menneskers helse, og påvirke dyrs adferd. For mennesker kan dette føre til søvnforstyrrelser som påvirker helsen negativt og kan føre til hjerteproblemer, diabetes og stoffskiftesykdommer, i tillegg til dårligere mental helse. For fugler, insekter og amfibier kan støy forstyrre kommunikasjon dem imellom. Verdens helseorganisasjon anbefaler at støyeksponering fra vei holdes under 53 dB på dagtid og 45 dB nattetid (UN environment programme, 2022).

Støysonekartet over Lillestrøm inneholder informasjon om støy langs de mest trafikkerte veiene og jernbanen i kommunen. Støyen er beregnet, ikke målt og kan derfor ikke brukes til vurdere støyforholdene til en enkelt bolig (Lillestrøm kommune, 2023f).

Støysonekartet gir en god indikasjon på at deler av området er utsatt for støy, og at støyen hovedsakelig kommer fra de store veiene.

I tillegg er det støy fra skytebanen sør i området. Dette området planlegges regulert til friområde og er ute på høring våren 2023 (Lillestrøm kommune, 2023b).



Figur 36:
Egenprodusert kart som viser støy innenfor nedbørsfeltet.
Basert på støykart fra Lillestrøm kommunes egne karttjeneste
(Lillestrøm kommune, 2023g)

Forurensing fra landbruket

Erosjonsklasser jordbruksareal

Jordbruksareal er fordelt i fire klasser som viser erosjonsrisiko. Dette flateerosjonskartet viser samlet risiko for erosjon samt jordtap gjennom drenerør (Kværnø et al., 2020).

Jordbruksarealet innenfor nedbørsfeltet har hovedsakelig stor erosjonsrisiko.

Regionale miljøkrav

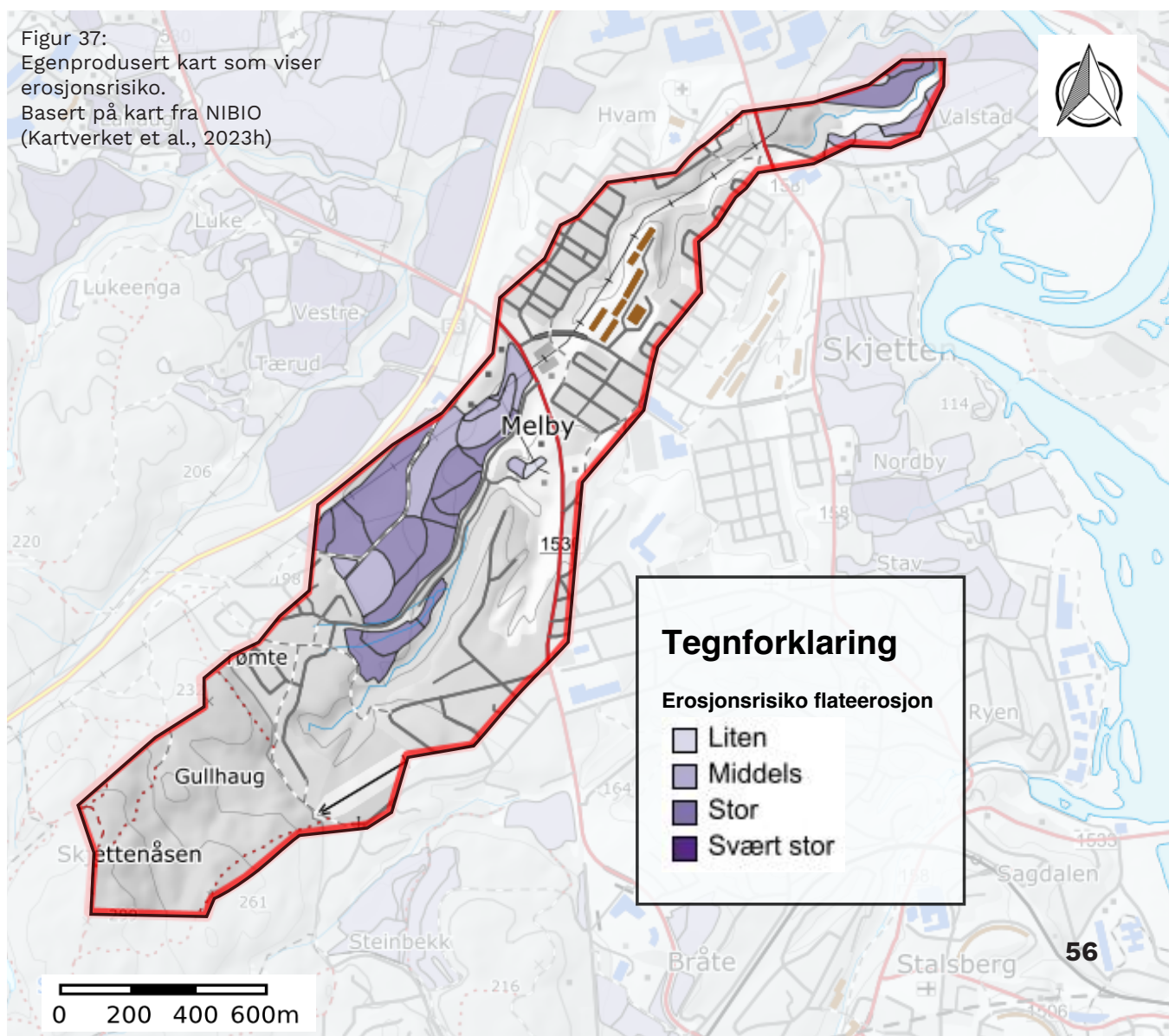
For dyrket jord i dette området er det regionale miljøkrav, hvor siste versjon er vedtatt fra 01.01.2023, og dermed gjelder fra vekstsesongen 2023.

Regionale miljøkrav er vedtatt for å sikre miljøforsvarlig drift av jordbruksarealer innenfor forskriftens virkeområde. Forskriften gjelder for arealer og driftsformer med erosjonsfare, eller som drenerer dit det er utfordringer med vannmiljømålene.

I forskriften om regionale miljøkrav deles kravene inn i to ulike soner, hvor sone 2 har strengere krav. Dette innebærer krav og restriksjoner for hvordan hvor og hvordan arealene kan driftes (Forskrift om regionale miljøkrav i jordbruket Oslo og Viken, 2023).

Området innenfor nedbørsfeltet denne oppgaven tar for seg har krav tilsvarende sone 2.

Figur 37:
Egenprodusert kart som viser erosjonsrisiko.
Basert på kart fra NIBIO
(Kartverket et al., 2023h)



Vannkvalitet

Melbybekken renner ut i Nitelva og er del av vannforekomsten 002-3560-R-Tilførselsbekker til Nitelva, Rotnes- Kjeller.

Vannforekomsten er organisert under vannområde Leira Nitelva, og har dårlig økologisk tilstand og det er moderat tilstand mtp totalnitrogen og dårlig tilstand mtp totalfosfor (Vann-nett, 2023).

Registrerte påvirkninger for vannforekomsten er følgende:

Langtransportert forurensing:

- Diffus sur nedbør påvirker i middels grad

Urban utvikling:

- Diffus avrenning fra byer/tettsteder påvirker i middels grad
- Punktutslipp fra søppelfyllinger (tidligere fylling ved Skjetten) påvirker i middels grad

Jordbruk:

- Diffus avrenning fra fulldyrket mark påvirker i stor grad
- Diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel påvirker i middels grad
- Fysisk endring grunnet bekkelukking påvirker i middels grad

Avløpsvann:

- Diffus avrenning fra hytter påvirker i ukjent grad
- Diffus avrenning fra spillvannslekkasje

påvirker i middels grad

- Diffus avrenning fra spredt bebyggelse påvirker i liten grad
- Punktutslipp fra regnvannsoverløp påvirker i middel grad

Industri

- Diffus avrenning fra industrier påvirker i liten grad

Skogbruk

- Diffus avrenning fra skogbruk påvirker i liten grad

Vegtransport

- Diffus avrenning og utslipp fra transport/infrastruktur påvirker i middels grad

Turisme og rekreasjon

- Menneskelig påvirkning ved fritidsaktivitet påvirker i ukjent grad

- Her nevnes Glostrupbanen som er en kunstgressbane

(Vann-nett, 2023)

Siden denne vannforekomsten er et bekkefelt vil ikke denne informasjonen nødvendigvis være riktig for dette området, og siden det ikke finnes prøvepunkter i denne bekken finnes det ikke nøyaktig kunnskap om tilstanden til akkurat denne bekken (Gustavsen, 2023).

Det vil likevel være naturlig å anta at Melbybekken er sterkt påvirket av avrenning fra fulldyrket jord i starten av bekkelukkingen, og at påvirkningen videre nedover mot Nitelva vil være påvirket av urban forurensing.

Ut fra disse registreringer er det forurensing fra jordbruk, urban utvikling og vegtransport som vil være mest aktuelt å ta hensyn til i fremtidig transformasjon av området.

Rødlistede arter

Norsk rødliste for arter 2021 gir en oversikt over arter som står i fare for å dø ut i Norge.

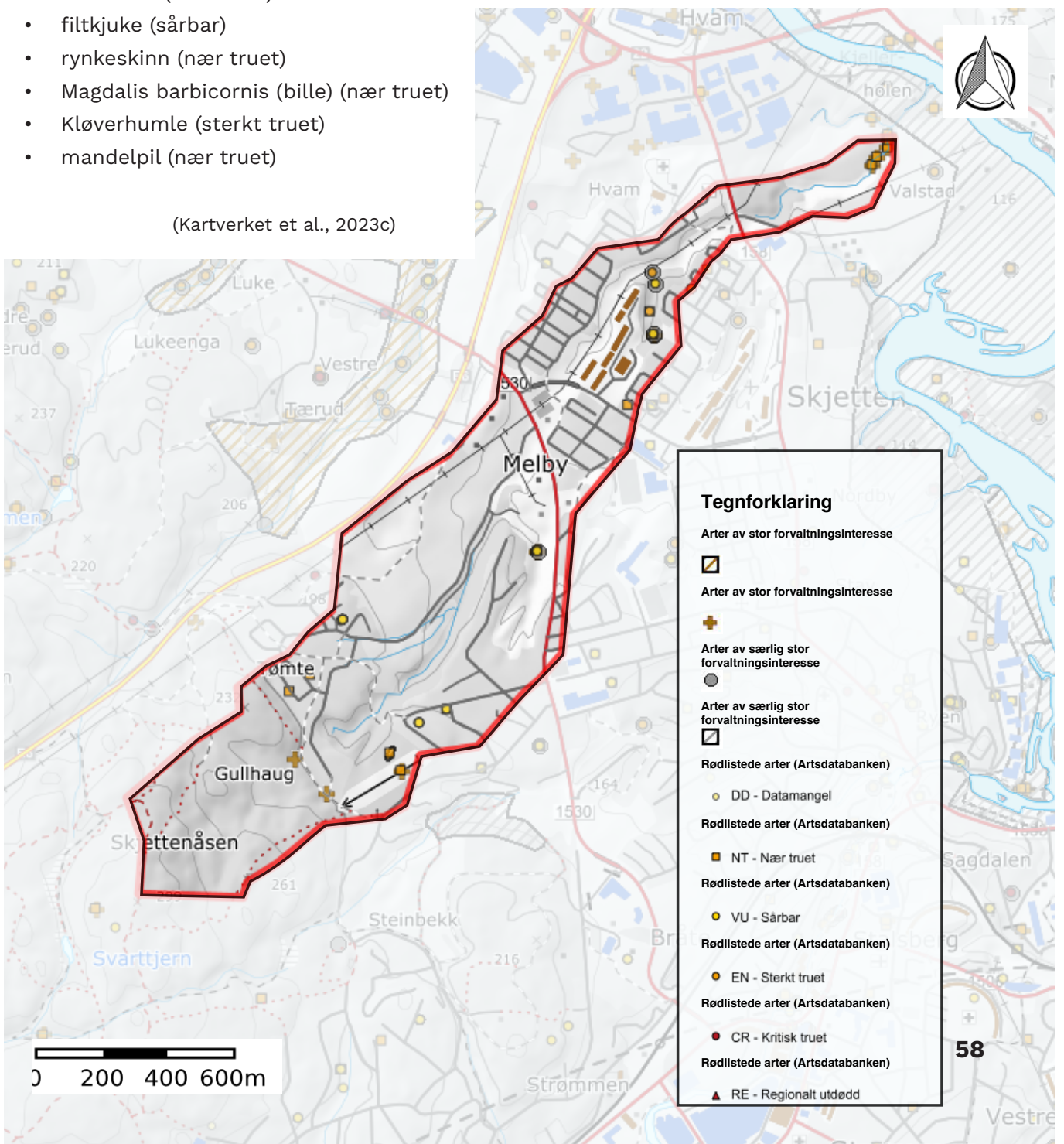
Artene på rødlista kategoriseres etter hvor stor risiko artene har for å dø ut dersom dagens forhold vedvarer (Artsdatabanken, 2021).

Innenfor nedbørsfeltet er det gjort funn av følgende rødlistede arter:

- hare (nær truet)
- gråspurv (nær truet)
- storsalamander (nær truet)
- grønnfink (sårbar)
- gulspurv (nær truet)
- tårnseiler (nær truet)
- filtkjuka (sårbar)
- rynkeskinn (nær truet)
- Magdalis barbicornis (bille) (nær truet)
- Kløverhumle (sterkt truet)
- mandelpil (nær truet)

(Kartverket et al., 2023c)

Figur 38:
Egenprodusert kart som viser rødlistede arter. Basert på datasett fra Artsdatabanken (Kartverket et al., 2023c)



Fremmede arter

Fremmede arter er organismer som flyttes av mennesker til steder de ikke forekommer naturlig. Noen av disse kan gjøre skade på naturen i form av å endre strukturen på naturtyper, fortrenge arter som finnes naturlig på stedet, krysse seg med arter som finnes naturlig på stedet eller være bærere av parasitter og sykdommer (Miljødirektoratet, 2023b).

Det er registrert flere fremmede arter innenfor nedbørsfeltet:

- Skjermleddved
- Buskhyll
- Honningknoppurt
- Sprikemispel
- Hvitsteinkløver
- Blåhegg
- Snøbær
- Kanadagullris
- Hagelupin
- Prydstrandvindell
- Russekål
- Krypfredløs
- Fagerfredløs
- Kjempespringfrø
- Rynkerose
- Parkslirekne
- Brunskogsnegl
- Moskusjordbær

(Kartverket et al., 2023d)

Sprikemispel, kanadagullris, kjempespringfrø, rynkerose og parkslirekne er ikke lov å innføre, sette ut eller omsette i hht. Forskrift om fremmede organismer (Forskrift om fremmede organismer, 2016).

Lillestrøm kommune opplyser at de bidrar hvert år for å bekjempe artene kjempebjørnekjeks, kanadagullris, kjempespringfrø, hagelupin, parkslirekne, russesvalerot og brunskogsnegl (Lillestrøm kommune, 2023d).

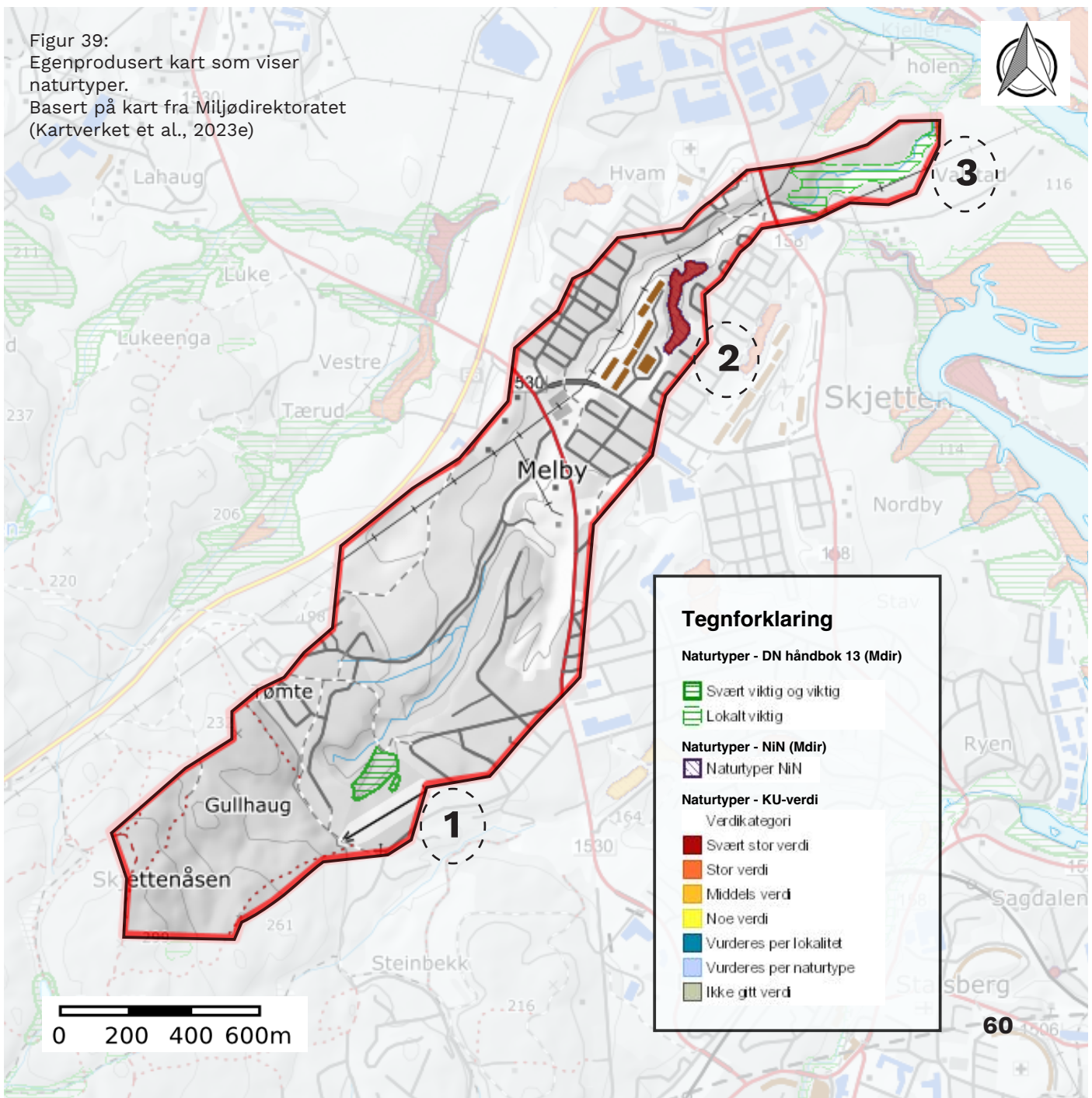
Naturtyper

Naturtyper defineres som ensartede typer av naturområder, og kan være både områder som er lite påvirket av menneskelig aktivitet og områder som er sterkt påvirket av mennesker, som beiteområder, parker o.l. I naturforvaltningen vektlegges spesielt naturtyper med et stort biologisk mangfold eller som huser sjeldne arter (Helleraker, 2023).

Det er registrert tre naturtyper innenfor nedbørsfeltet:

- 1 I vest: Gammel barskog, registrert som svært viktig
- 2 Ravine midt i området: Gammel lågurtgranskog, registrert med svært høy kvalitet
- 3 Ravine i øst ved utløp: Ravinedal, registrert som lokalt viktig

(Kartverket et al., 2023e)



Rekreasjon

Øvre del av nedbørsfeltet består av skog, og er innenfor markagrensa. Her er det et nettverk av turstier, og flere av disse benyttes også på ski om vinteren. I dette området er Melby bekken åpen og slynger seg igjennom terrenget. Området blir verdsatt som viktig trenings og turområde (Aas, 2022).

Hele området hvor bekken planlegges åpnet er i dag et mye brukt turområde. Fotballbanen volleyballbanen og ishockeybanen blir mye brukt, og området brukes også mye til aking om vinteren (Multiconsult, 2019).

I 2021 ble Valstad frisbeegolf-bane opprettet. Banen består av 18 hull (UDisc, 2023).

Ved befaring i området i august-september ble det observert mange brukere av hele området mellom bebyggelsen, spesielt rundt volleyballbanen og av frisbeegolfbanen. Ved befaring en lørdag i vinterferien med snø i hele dalen ble det derimot observert få brukere av området.

I 2017 ble det utført en barnetråkkanalyse gjennom «Aktive Skjetten» av 6., 7. og 8. klasseelever ved de tre lokalskolene på Skjetten. Dataene herfra kan gi en indikasjon på hva barna i området mener er bra, og hva som mangler. I oppgaven «Overvannet til Melbybekken – fra problem til ressurs» er funnene fra denne analysen gjennomgått, og summert opp i et kart sammen med gang- og sykkelforbindelser i området.

Fra barnetråkkanalysen handler flesteparten av de negative merknadene om støy og at det oppleves utrygt i forbindelse med trafikken på de store bilveiene i området, også Tømteveien. Videre neves det støy

knyttet til skytebanen sør i nedbørsfeltet. I tillegg nevnes det også ønsker om flere samlingspunkter og møteplasser f.eks. tuftpark og skatepark

De positive merknadene knyttes til aktivitetstilbudene ved de ulike skolene og tilbudet i Glostruddumpa. I tillegg trekkes grøntområdene i Skjettenåsen og skogen nord-øst for Skjettenbyen frem som et sted hvor det oppleves stillhet og utsiktspunkt og områdene benyttes til friluftsliv både med foreldre og venner. Kjøpesentrene er også samlingspunkt for mange.

Analyse av gang- og sykkelforbindelsene i området viser at sykkelveinettet er godt utviklet, men mangler påkobling i enden av nedbørsfeltet (Aas, 2022).

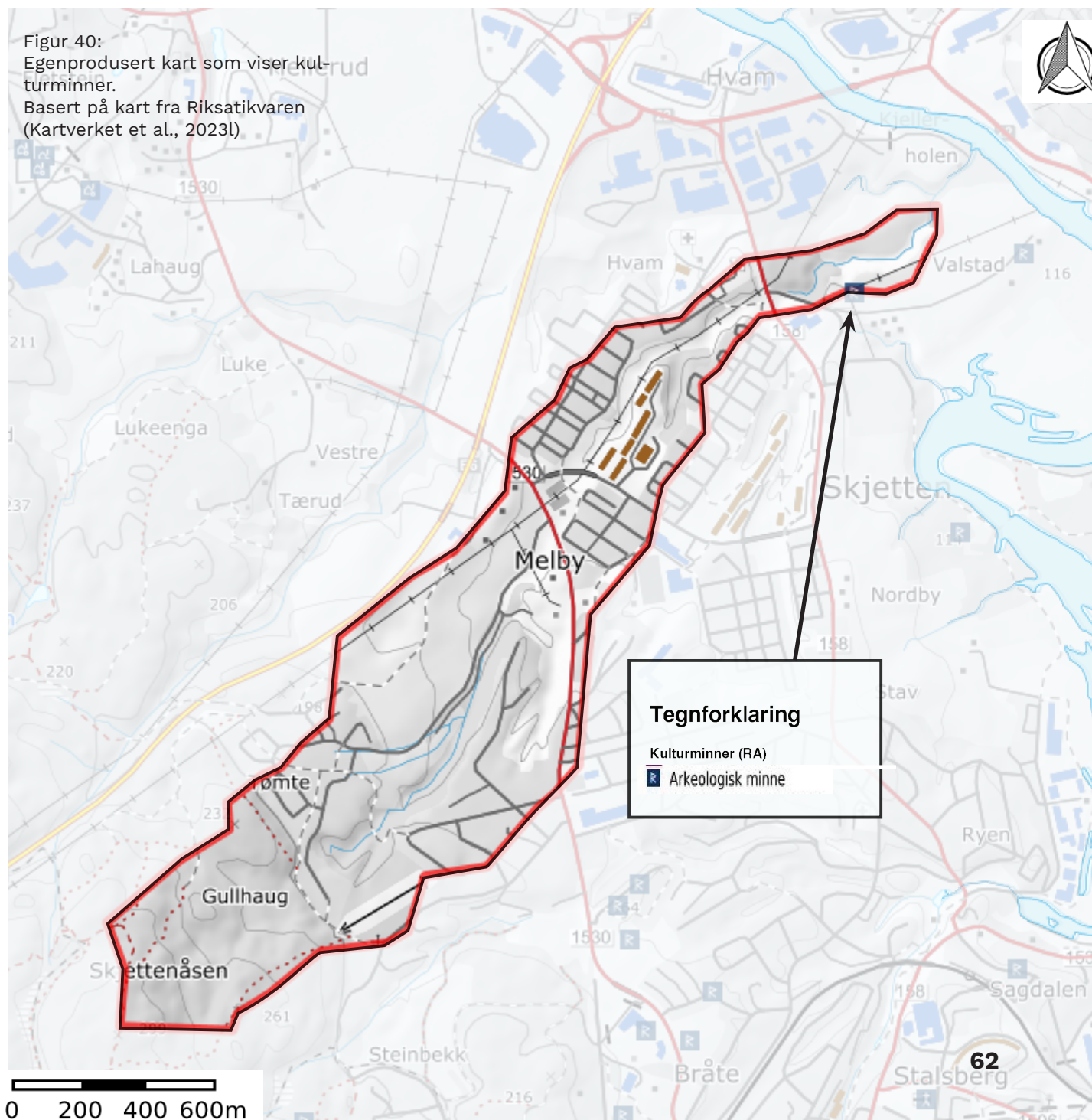
I spørreundersøkelsen av beboerne i området utført våren 2023 ble det også spurt om hvor hvordan beboerne brukte området. Undersøkelsen viser at området hovedsakelig blir brukt til turgåing, men også frisbeegolf, aking, trening, hundelufting, speidermøte, skøytegjeng og lek med barn blir oppgitt.

Rekreasjon i området kan kobles mot sosial bærekraft da dette har noe å si for hvordan menneskene i området lever livene sine, og vil også henge sammen med helse i form av folkehelse.

Kulturminner

Innenfor nedbørsfeltet er det registrert kulturminne med id 2578279. Kulturminnet er en kokegrop på fulldyrket mark, registrert i 2020 (Kartverket et al., 2023l).

Videre må det avklares om det er behov for å ytterligere kulturminneundersøkelser. Siden hele bekkeløpet bygges på oppfylte arealer antas det at det ikke er behov for supplerende undersøkelser (Sweco, 2021).



Syntetisering av analysene

Mye av de samme analysene er gjort i forrapporten til bekkeåpningen og/eller i bachelor- og masteroppgavene som er gjort på området tidligere. Likevel mener jeg det er riktig å ta de med her for å få frem helheten i området.

Området er ikke til å kjenne igjen når man ser på flyfoto fra før utbyggingen på 60-70-tallet. Ravinen er delvis fylt igjen, bekken er lukket og jordbruksarealene er planert.

Bakgrunnen for prosjektet er behov for å gjøre noe med overvannssituasjonen, da eksisterende bekkelukking er underdimensjonert for fremtidens nedbørmengder. Det er flomfare i hele bekkeløpet. Videre er det kjent at det er fare for kvikkleirer i området, og dette skal ivaretas ved geotekniske undersøkelser, og eventuelle avbøtende tiltak.

Alt dette tilsier at noe må gjøres med Melbybekken.

Videre viser analysene at det er nødvendig å gjøre tiltak for å forbedre vannkvaliteten. Aktuelle forurensningskilder er jordbruksarealer, urban utvikling og vegtransport. I tillegg vil det være aktuelt å finne tiltak som begrenser både luft- og støyforurensingen.

Det er registrert flere rødlistede arter i området, i tillegg til tre områder med naturtyper. Området er del av ravinesystemer med flere verdifulle kvaliteter. Når 89 % av de truede artene i Norge er truet som følge av ulike arealendringer tilsier det at det er viktig å opprettholde eller forbedre habitatene til artene som finnes i området i dag.

Det er mange registreringer av fremmede arter i området. Disse må bekjempes videre, og det er viktig at tiltak i området ikke bidrar til ytterligere spredning. Åpent vann er ofte en kilde til frøspredning av fremmede arter nedover i vassdrag, og ved bekkeåpning vil det dermed være nødvendig å være enda mer påpasselig med bekjempelse av fremmede arter.

Som rekreasjonsområde verdsettes området høyt. Spesielt idrettsanleggene trekkes frem, men også tilgangen på natur. Samtidig ser man at området mangler helhetlig gang- og sykkelnett, noe som også gjenspeiles i bruken av området til og fra jobb eller skole.

Aktuelle bærekraftsmål

Med kunnskapen fra analysene er det grunnlag for å si noe om hvilke bærekraftsmål som er aktuelle for området oppgaven omhandler.

Lillestrøm kommune har selv i kommuneplanens samfunnsdel gjort vurderinger rundt hvilke av FNs bærekraftsmål de ønsker å nå.

I denne oppgaven fokuseres det kun på området innenfor nedbørsfeltet til Melbybekken, og det vil ikke være de samme vurderingene som gjøres rundt valg av bærekraftsmål her som for hele Lillestrøm kommune.

Mange av FNs bærekraftsmål er kunne være aktuelle i dette prosjektet, men jeg vil i denne oppgaven fremheve spesielt tre mål med aktuelle delmål:



11 – Bærekraftige byer og lokalsamfunn



11.6: «Innen 2030 redusere byenes og lokalsamfunnenes negative påvirkning på miljøet (målt per innbygger), med særlig vekt på luftkvalitet og avfallshåndtering i offentlig eller privat regi». (FN-sambandet, 2023a)

Egen oppsummering:

Redusere byer og lokalsamfunns negative påvirkning på miljøet.



11.7: «Innen 2030 sørge for at alle, særlig kvinner og barn, eldre og personer med nedsatt funksjonsevne, har tilgang til trygge, inkluderende og tilgjengelige grøntområder og offentlige rom» (FN-sambandet, 2023a)

Egen oppsummering:

Tilgang til trygge, inkluderende grøntområder og offentlige rom.

Bærekraftsmål nr. 11 med tilhørende delmål 6 og 7 mener jeg er aktuelle i dette prosjektet fordi dette er en mulighet til å bidra til at Skjetten får en mindre negativ påvirkning på miljøet og sørge for at de som bor i området får bedre tilgang til trygge og inkluderende grøntområder enn det området er i dag.



13 – Stoppe klimaendringene



13.1: «Styrke evnen til å stå imot og tilpasse seg klimarelaterte farer og naturkatastrofer i alle land».

(FN-sambandet, 2023a)

Egen oppsummering:

Stå imot og tilpasse seg klimarelaterte farer og naturkatastrofer.



13.3: «Styrke enkeltpersoners og institusjoners evne til å motvirke, tilpasse seg og redusere konsekvensene av klimaendringer og deres evne til tidlig varsling, samt styrke kunnskapen og bevisstgjøringen om dette».

(FN-sambandet, 2023a)

Egen oppsummering:

Øke kunnskap om, og dermed styrke evnen til å motvirke, tilpasse og redusere konsekvensene av klimaendringene.

Å stoppe klimaendringene er noe hele samfunnet må jobbe mot på mange fronter. Dette bærekraftsmålet er mest relevant i form av delmål 1 og 3 som omhandler klimatilpasning og å øke kunnskapen om konsekvensene av klimaendringene. Å åpne bekken vil bidra til bedre klimatilpasning, og i tillegg foreslås det andre tiltak som bidrar både til ytterligere klimatilpasning og kunnskapsformidling.



15 – Livet på land



15.1: «Innen 2020 bevare og gjenopprette bærekraftig bruk av ferskvannsbaserte økosystemer og tjenester som benytter seg av disse økosystemene, på land og i innlandsområder, særlig skoger, våtmarker, fjell og tørre områder, i samsvar med forpliktelser i internasjonale avtaler». (FN-sambandet, 2023a)

Egen oppsummering:

Bevaring og bærekraftig bruk av ferskvannsbaserte økosystemer og økosystemtjenester.



15.2: «Innen 2020 fremme innføringen av en bærekraftig forvaltning av all slags skog, stanse avskoging, gjenopprette forringede skoger, og i betydelig grad øke gjenreising og nyplanting av skog på globalt nivå». (FN-sambandet, 2023a)

Egen oppsummering:

Bærekraftig forvaltning av skog.



15.5: «Iverksette umiddelbare og omfattende tiltak for å redusere ødeleggelsen av habitater, stanse tap av biologisk mangfold og innen 2020 verne truede arter og forhindre at de dør ut». (FN-sambandet, 2023a)

Egen oppsummering:

Redusere ødeleggelse av habitater og stanse tap av biologisk mangfold.



15.8: «Innen 2020 innføre tiltak for å unngå innføring og spredning av fremmede arter for å redusere fremmede arters påvirkning på land- og vannbaserte økosystemer i betydelig grad, og dessuten kontrollere eller utrydde prioriterte fremmede arter».

(FN-sambandet, 2023a)

Egen oppsummering:

Unngå innføring og spredning av fremmede arter.

Bærekraftmål nr. 15 med tilhørende delmål 1, 2, 5 og 8 mener jeg er aktuelle i dette prosjektet fordi ved å øke mengden åpent vann, samt bidra til renseløsninger av vann vil bidra til bevaring og bærekraftig bruk av ferskvannsbaserte økosystemer.

Å bevare skogen i området er en del av bærekraftig forvaltning av skog.

Å introdusere mer tilgjengelig vann og vegetasjon i området vil bidra til å redusere ødeleggelse av habitater og stanse tap av biologisk mangfold.

Å unngå spredning av fremmede arter er relevant fordi det allerede finnes flere fremmede arter i området, og det å introdusere mer rennende vann kan bidra til ytterligere spredning.

Referanseprosjekter

Nansenparken



Figur 41:
Illustrasjon
Nansenparken
(Asplan Viak &
NMBU, 2016)

Nansenparken ligger på Fornebu i Bærum kommune, på området hvor det tidligere var hovedflyplass for Oslo. Parken ble åpnet i 2008 og er bygget som en sentralpark, hvor det er en dam fylt med grunnvann i midten som fungerer som en fordrøyningsdam. Fra det gamle kontrolltårnet til flyplassen går det en åpen vannrenne ned til dammen, hvor deretter vann blir pumpet fra dammen og opp til toppen av rennen. På denne måten sørges det for sirkulasjon i systemet. Dersom dammen går tom kan det også pumpes vann fra grunnvann opp i dammen. I tillegg blir det tilført vann til dammen fra drenering av ringveien som går rundt parken. Vann som ikke blir infiltrert i grunnen, renner ned i en åpen våtmark som var der før utbygging. Overskuddsvann herfra renner til slutt ut i fjorden.

Parken er et flott og velfungerende anlegg som blir mye brukt i helger. Området er fortsatt under utbygging, og når bebyggelsen mellom «armene» ut fra sentralsdammen blir ferdig utbygd, vil den hydrologiske effekten av anlegget øke. Ved anleggning av parken ble det plantet noen svartelistede arter, som skal fjernes. Ellers bidrar parken til økt biologisk mangfold.

De første årene var det problemer knyttet til algevekst i anlegget. Biofilterne krever innsats i form av rensing av sedimenter og igangsetting av biologisk kultur hver vår (Asplan Viak & NMBU, 2016).

Nansenparken inneholder ikke en bekkeåpning, men inneholder flere interessante delementer som også kan være interessante å bruke på Skjetten. Spesielt erfaringene rundt biofilterne og våtmarken kan overføres til Skjetten-prosjektet.

Bjerkedalen park

Bjerkedalen park ligger i bydel Bjerke og er en del av Grorudsatsningen, ferdigstilt i 2012-2013.

Anlegget består av bekkeåpning av Hovinbekken over et strekke på 300 meter, en dam på ca. 50 meter i diameter og et fall på 15 meter som tas opp av terskler og små fossefall.

Bekkeåpningen fungerer fint, men det er tidvis problemer med kloakkutslipp i eksisterende rør. Det nevnes at tilkobling av taknedløp ville gitt en større hydrologisk og flomdempende effekt. Bekkeåpningen har ført til økt biologisk mangfold. Parken består av gangveier på begge sider av bekken, og flere bruer, noe som fører til gode opplevelseskvaliteter og mangfoldige rekreasjonsmuligheter.

Grøntanlegget i hele anlegget trenger skjøtsel, og vannkvaliteten i bekken må forbedres, ut over dette oppfattes anlegget som vakkert og funksjonelt (Asplan Viak & NMBU, 2016).



Figur 42: Illustrasjon Bjerkedalen park (Asplan Viak & NMBU, 2016)

Bjerkedalen har mange likhetstrekk med prosjektet på Skjetten, og det kan være mye å ta lærdom av fra dette prosjektet. Dette er også en oppløftet bekk, hvor «Oslo-modellen» er benyttet. Noe av det som trekkes frem som suksessfaktorene til Bjerkedalen er gangveiene langs bekken muligheten til ulike aktiviteter i området.

Hølaløkka



Figur 43:
Illustrasjon
Hølaløkka
(Marthinsen, 2008)

Gjenåpning av Alnaelva ved Hølaløkka er en del av en politisk satsning på Groruddalen, og dannet de første delen av planen for en sammenhengende grøntstruktur langs elva. Prosjektet regnes som et rehabiliteringsprosjekt fordi systemets funksjon søkes gjenopprettet, mens artssammensetning og struktur ikke vil være tilsvarende slik det opprinnelig var. Elva gikk tidligere i rør, og i 2004 ble strekningen gjennom Hølaløkka åpnet, og det ble videre anlagt dam, bekk, våtmark og et oppholdsareal i området. Målene med prosjektet var ganske vide og var både sosiale og biologiske. Det var ønske om bedre vannmiljø, å reetablere biologisk mangfold og å skape en attraktiv møteplass langs elva (Marthinsen, 2008).

Hovedelementer i dette overvannsanlegget er hoveddam, terskel, våtmarksområde, overløpsdam og biologisk rensing.

Dette ansees også som et vellykket prosjekt, hvor vannkvaliteten er blitt bedre, det gir økte muligheter for rekreasjon og biologisk mangfold her blitt bedre. Anlegget opplever noe problem med at det til tider kommer for lite vann i elva nedenfor Leirfossen, noe som har negativ effekt på den konstruerte våtmarka (Asplan Viak & NMBU, 2016).

Også dette prosjektet kan det være nyttig å se til for erfaringer rundt åpning av bekk med tilhørende dam og våtmarksområde. Spesielt vil problematikken rundt for lite vann kunne være nyttig å se på, da dette er en av bekymringene i Melbybekken, selv om det antas at dette ikke blir et problem.







Aktuelle tiltak

Ved gjennomgang av aktuelle løsninger organiseres det slik at tiltakene følger kategorier, først tilknyttet skogen, deretter tilknyttet dyrket mark, så området avsatt til friområde i kommuneplanen og til sist i tilknytning til bebyggelse og samferdsel.

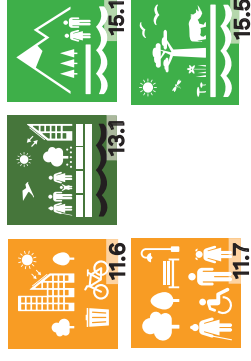
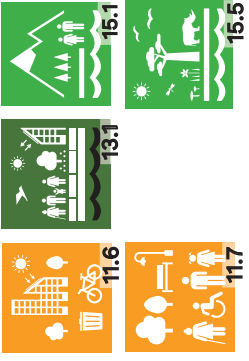
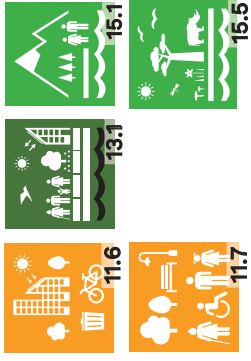
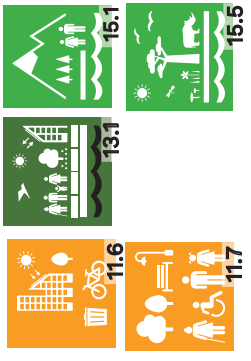
Noen tiltak vil være aktuelle i flere miljøer, og gjentas.






Tabellen tar for seg tiltaket, beskriver fordeler og ulemper, samt hvilke(t) av de valgte, aktuelle bærekraftsmål tiltaket bidrar til å nå.







Tabell 2: Aktuelle tiltak i tilknytning til skog:

Tiltak	Beskrivelse av tiltaket	Hva bidrar det til?	Ulemper?	Hvilke(t) av de aktuelle bærekraftsmål bidrar tiltaket til å nå?
Kvist- og stokkdammer	Lave, terskelliknende permeable dammer. Lages av stokker og kvister. Legges etter hverandre i bekkedraget, med avstand 20-200 m (Braskerud & Myrabø, 2014).	Redusere intensiteten på avrenning under flomsituasjoner, og å redusere hastighet og energi til vannet. Holder tilbake sediment. Kan være positivt for amfibier. (Braskerud & Myrabø, 2014).	Må legges flere dammer nedstrøms hverandre, aldri legges alene, da en dam lett kan kollapse. Ved lite vann kan vannet renne under terskelen. Vannet kan lett grave forbi. Kan være vandringshinder for fisk. (Braskerud & Myrabø, 2014).	 
Bærekraftig forvaltning av skog Bevaring og planting av skog	Begrense mengden flatehogst slik at kronedekket ikke brytes, og det ikke oppstår åpne flater. Unngå trefelling i regntunge sesonger. Mindre tetthet mellom trærne øker markdekket og skogen blir mindre utsatt for vindfall. Skogsbilveier i bratt terreng bør unngås da det øker risiko for ras og erosjon ved kraftig regnvær eller flom. (Magnussen et al., 2017).	Tiltaket vil kunne reduserer både vannmengde, avrenning og flomtopper. Reduserer også risikoen for erosjon og ras i forbindelse med kraftig regn/flom. (Effekten påvirkes av skogens alder, diversitet) Skog bidrar til opptak av CO ₂ , temperaturregulering, biologisk mangfold og rekreasjon. (Magnussen et al., 2017).	Bygging av skogsbilveier kan øke erosjons- og rasfaren ved kraftig regnvær eller flom. Plating kan føre spredning av fremmede arter som kan skade stededegent biologisk mangfold. (Magnussen et al., 2017).	 
Reetablere og bevare kantvegetasjon	Etablere eller bevare kantvegetasjon for å beholde stabiliserende effekt og bremsing av vann. (Magnussen et al., 2017)	Reduserer erosjon og sedimentføring, gir økt biologisk mangfold, bidrar til rensing av vann, reduserer luftforurensing og kan redusere støyforurensing (Magnussen et al., 2017).	Dersom kantsonen ikke skjøttes kan trær velte ut i vassdrag og forårsake stuving og erosjon (Fylkesmannen i Hedmark et al., 2010)	   





















Tabell 3: Aktuelle tiltak i tilknytning til dyrket mark:

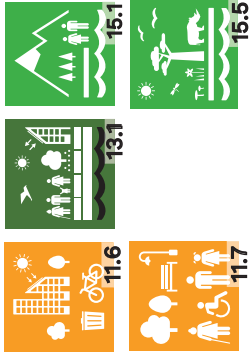
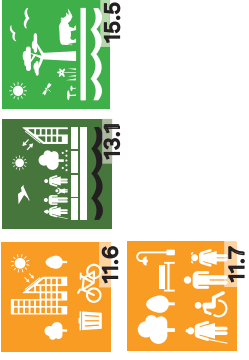
Tiltak	Beskrivelse av tiltaket	Hva bidrar det til?	Ulemper?	Hvilke(t) av de aktuelle bærekraftsmål bidrar tiltaket til å nå?
Bekkeåpning	Gjenåpne lukkede bekker/elver og flytte/etablerer kunstige bekker.	Bekken vil fungere som en naturlig flomvei og dermed kunne ha kapasitet til å unna store vannmengder. Bidrar også til infiltrering og fordrøyning. Kan bidra til økt biologisk mangfold og rekreasjonsmuligheter (Magnussen et al., 2017).	Åpent vann kan øke faren for drukningsulykker. Kan bidra til å spre fremmede arter. (Cowi & Åstebøl, 2007)	
Overvannsdam	Basseng med permanent vannspeil. Mottar overvann under regn og slipper ut tilsvarende vannmengde som fra tidligere regn. Vannstanden stiger under regn. Dybde 1-1,5 m ved tørrvær, 2-2,5 m ved regn (Cowi & S. O. Åstebøl, 2007).	Dette vil være et tiltak som både bidrar til fordrøyning og gir renseeffekt. Kan bidra til økt biologisk mangfold (Cowi & Åstebøl, 2007).	Åpent vann kan øke faren for drukningsulykker. (Cowi & Åstebøl, 2007)	
Fangdammer/ renseparker Konstruert våtmark	Konstruerte våtmarker med liten vanndybde (0,2-0,5 m) som anlegges for å hindre at jord og næringsstoffer renner av fra jordbruksområder og ut i vann og vassdrag nedstrøms (Krzeminska et al., 2021).	Fanger opp jordpartikler, næringsstoffer og pesticider fra diffuse kilder som dyrka mark, vegger og bebyggd areal (Grønsten et al., 2008)	Variierende renseeffekt. Sedimenter må fjernes jevnlig. Krever store arealer (0,1 - 1 % av nedbørsfeltet) (Krzeminska et al., 2021).	
Reetablere og bevare kantvegetasjon	Etablere eller bevare kantvegetasjon for å beholde stabiliserende effekt og bremsing av vann. (Magnussen et al., 2017)	Reduserer erosjon og sedimentføring, gir økt biologisk mangfold, bidrar til rensing av vann, reduserer luftforurensing og kan redusere støvforurensing (Magnussen et al., 2017).	Dersom kantsonen ikke skjøttes kan trær velte ut i vassdrag og forårsake stuing og erosjon (Fylkesmannen i Hedmark et al., 2010)	

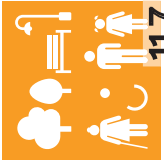
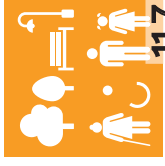






Tiltak	Beskrivelse av tiltaket	Hva bidrar det til?	Ulemper?	Hvilke(t) av de aktuelle bærekraftsmål bidrar tiltaket til å nå?
Soner for pollinerende insekter	Tilsådde striper med pollinatorvennlige blomster på jordbruksareal.	Gir bedre betingelsen for ville pollinatorer i det ofte monotone jordbrukslandskapet (Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2023) Økt biologisk mangfold.	Kostbare frø. Tar jordbruksareal ut av drift.	
Ingen/utsatt jordarbeiding	Utsette jordarbeiding fra høst til vår.	Gir mindre jordtap, og mindre avrenning av næringsstoffer som fosfor og nitrogen (Tørresen et al., 2015).	Egnethet kommer an på jordtype. Seinere vårrønn, og mer omfattende vårrønn. Større fare for smitte av soppsykdommer. Vårkorn gir gjerne lavere avlinger enn høstkorn (Tørresen et al., 2015).	
Fangvekster	Fangvekster sås som underkultur i annen avling eller etter høsting.	Økt innhold av organisk materiale i jorda forbedrer jordstrukturen, tar opp næring fra dypere jordlag, øker jordas evne til å lagre næringsstoffer. Overflaten beskyttes mot erosjon og avrenning av næringsstoffer. Bidrar til karbonlagring (Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2023).	Kan innebære en ekstra arbeidsoperasjon, og økt drivstofforbruk. Økte kostnader. Fangvekster som overvintrer kan føre til økt utslipp av lystgass (N ₂ O) (Bøe et al., 2020).	  

Tiltak	Beskrivelse av tiltaket	Hva bidrar det til?	Ulemper?	Hvilke(t) av de aktuelle bærekraftsmål bidrar tiltaket til å nå?
Direktesåing	Kornet sås med direktesåmaskin uten jordarbeiding i forkant.	Gir mindre jord- og næringsstofftap fra arealene. Forbedrer forhold for jordlevende organismer (Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2023).	Mindre jordarbeiding fører til mer ugras. Mer ugras fører til mer bruk av plantevernmidler. (Tørresen et al., 2015)	 
Grasdekte vannveier og vegetasjonssoner Gras på arealer som er utsatt for erosjon eller flom	Flerårig grasdekke på arealer utsatt for erosjon og langs vann.	Gras reduserer vannhastigheten, og gir mindre erosjon og avrenning av jord og næringsstoffer fra jorden (Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2023).	Mindre produktivt areal. Dårligere arrondering på jorden.	 
Drenering	Systematisk grøfting for å transportere vannet bort fra jordbruksarealet.	Bedre dyrkingsforhold gir økt avling. Bidrar til å redusere faren for erosjon og overflateavrenning av næringsstoffer. Mindre utslipp av klimagasser (Landbruksdirektoratet, 2020).	Økte kostnader.	
Utbedre hydroteknisk anlegg	Reparere og/eller utvide kapasiteteten på hydroteknisk anlegg.	Reduserer risikoen for erosjon og avrenning av næringsstoffer.	Økte kostnader.	







Tabell 4: Aktuelle tiltak i tilknytning til området avsatt til friområde:



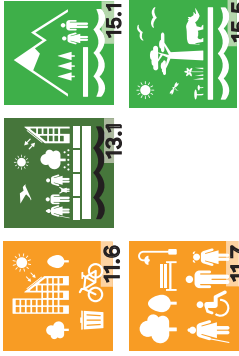
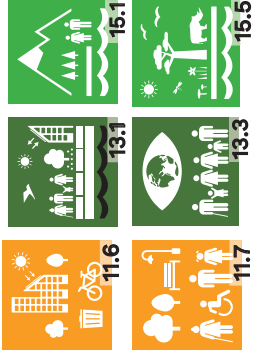
Tiltak	Beskrivelse av tiltaket	Hva bidrar det til?	Ulemper?	Hvilke(t) av de aktuelle bærekraftsmål bidrar tiltaket til å nå?
Bekkeåpning	Gjenåpne lukkede bekker/elver og flytte/etablerer kunstige bekker.	Bekken vil fungere som en naturlige flomvei og dermed kunne ha kapasitet til å ta unna store vannmengder. Bidrar også til infiltrering og fordrøying. Kan bidra til økt biologisk mangfold og rekreasjonsmuligheter (Magnussen et al., 2017).	Åpent vann kan øke faren for drukningsulykker. (Cowi & S. O. Åstebøl, 2007) Kan bidra til å spre fremmede arter.	    
Overvannsdam Sedimentbasseng langs vei	Basseng med permanent vannspeil. Mottar overvann under regn og slipper ut tilsvarende vannmengde som fra tidligere regn. Vannstanden stiger under regn. Dybde 1-1,5 m ved tørrvær, 2-2,5 ved regn (Cowi & Åstebøl, 2007).	Dette vil være et tiltak som både bidrar til fordrøying og gir renseeffekt. Kan bidra til økt biologisk mangfold (Cowi & Åstebøl, 2007).	Åpent vann kan øke faren for drukningsulykker. (Cowi & Åstebøl, 2007)	    
Fangdammer/ renseparker Konstruert våtmark	Konstruerte våtmarker med liten vanndybde (0,2-0,5 m) som anlegges for å hindre at jord og næringsstoffer renner av fra jordbruksområder og ut i vann og vassdrag nedstrøms (Krzeminska et al., 2021).	Fanger opp jordpartikler, næringsstoffer og pesticider fra diffuse kilder som dyrka mark, vegger og bebyggt areal (Grønsten et al., 2008)	Varierende renseeffekt. Sedimenter må fjernes jevnlig. Krever store arealer (0,1 -1 % av nedbørsfeltet) (Krzeminska et al., 2021).	    
Reetablere og bevare kantvegetasjon	Etablere eller bevare kantvegetasjon for å beholde stabiliserende effekt og bremsing av vann. (Magnussen et al., 2017)	Reduserer erosjon og sedimentføring, gir økt biologisk mangfold, bidrar til rensing av vann, reduserer luftforurensing og kan redusere støyforurensing (Magnussen et al., 2017).	Dersom kantsonen ikke skjøttes kan trær velte ut i vassdrag og forårsake stuing og erosjon (Fylkesmannen i Hedmark et al., 2010)	    

Tiltak	Beskrivelse av tiltaket	Hva bidrar det til?	Ulemper?	Hvilke(t) av de aktuelle bærekraftsmål bidrar tiltaket til å nå?
Regnbed	Beplantet forskning i terrenget hvor vann lagres for deretter infiltrere til grunnen eller overvannsnettet.	Fordrøyer og infiltrerer, samt etterfyller grunnvannet. Kan redusere forurensning overvann, styrke grønnsstrukturen og øke biodiversiteten (Braskerud & Paus, 2016). Gir økt opplevelseskvalitet.	Arealkrevende. Kan være kostbart ved utskifting av masser.	
Trær og annen vegetasjon/ grønnstruktur	Planting av trær og annen vegetasjon	Bidrar til å holde tilbake regnvann. Kan reduserer lufttemperaturer gjennom evapotranspirasjon og skyggeledning. Trær nær bygg kan kjøle ned bygg og redusere energibehovet. Trær på parkeringsplasser gir skygge for biler og reduserer fordampingsutslipp fra parkerte biler. Løvtrær anses som mest effektivt for å kjøle om sommeren, men vil ikke stjele varme på vinteren. Styrker grønnsstrukturen, øker biodiversiteten og opplevelseskvaliteten. (Magnussen et al., 2017)	Arealkrevende.	

Tiltak	Beskrivelse av tiltaket	Hva bidrar det til?	Ulemper?	Hvilke(t) av de aktuelle bærekraftsmål bidrar tiltaket til å nå?
<p>Tursti langs bekken</p>	<p>Sammenhengende tursti langs hele bekken for rekreasjon og del av det «myke» transportsystemet.</p> <p>Bør være minst 1 km, helst 2 km lang. Kan inneholde både natur- og parkpregede områder, variert vegetasjon, gode spaserstier og delområder med belysning.</p> <p>Bør ha steder å stoppe på, benker, stille områder 50-55 dBA (Miljødirektoratet, 2014).</p>	<p>Store, sammenhengende områder er viktige for fysisk aktivitet, lek og naturopplevelser.</p> <p>Turdrag bør ikke være smalere enn 30 meter, og de må være varierte og innholdsrike for å sikre at de blir attraktive og dermed brukt (Miljødirektoratet, 2014).</p>	<p>Arealkrevende. Økte kostnader. Kan øke drukningsfaren.</p>	
<p>Små områder med park og/ eller lekeplass</p>	<p>Nærpark/grendelekeplass som vil gi stor daglig bruk.</p>	<p>Slike områder har en boligområdefunksjon og inviterer til balllek, aking, ski-lek, bygge-lek, spill, natur- og kulturopplevelser, samt vil være en sosial møteplass for voksne og barn. Bør ligge maks 200 meter fra bolig (Miljødirektoratet, 2014).</p>	<p>Økte kostnader. Dersom lekeplassen er nær vann kan det øke drukningsfaren.</p>	
<p>Urbant landbruk</p>	<p>Landbruksrelaterte aktiviteter i og rundt byer/tettsteder.</p>	<p>Økt matproduksjon, kunnskapsutveksling mellom landbruket og bybefolkningen, utvikling av møteplasser, økt biologisk mangfold, sirkulærøkonomi, klimatilpasning, opplevelse og rekreasjon (Departementene, 2021).</p>	<p>Økte kostnader og krever vedlikehold.</p>	     

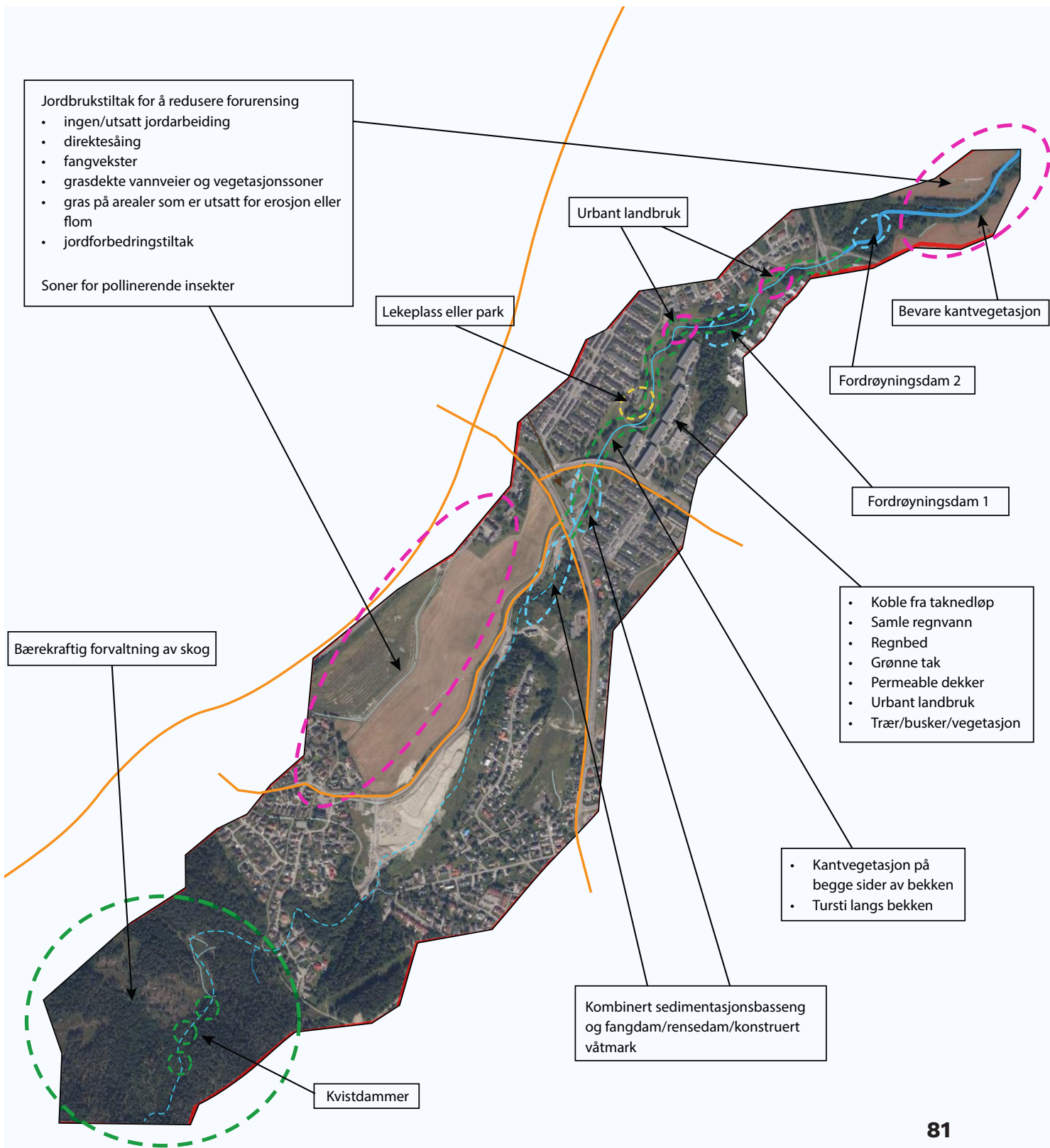
Tabell 5: Aktuelle tiltak i tilknytning til bebyggelse og samferdsel:

Tiltak	Beskrivelse av tiltaket	Hva bidrar det til?	Ulemper?	Hvilke(t) av de aktuelle bærekraftsmål bidrar tiltaket til å nå?
Oppsamling av regnvann fra tak	Små anlegg som samler opp regnvann, beregnet for småskala bruk.	Begrenset effekt på fordrøying, men kan kombineres med flere tiltak. Kan være et bidrag ved tørke (Magnussen et al., 2017).	Regnvannet må oppbevares og krever stort areal for å ha stor effekt. (Magnussen et al., 2017)	 13.1
Frakobling av takrenner fra avløpssystemet	Frakobling av takrenner slik at takvannet føres ut på plen eller til lokal overvannsløsning.	Vannmengde til avløpsnett reduseres. Redusert forurensning til fellesledning. Lavere energiforbruk til pumping av avløpsvann til renseanlegg, og mer konsentrert avløpsvann gir økt rensegrad på renseanlegg. Rimelig og enkel metode som mange huseiere kan gjøre selv. Robust system som ikke så lett går tett, og gir bedre oversikt over vannets vei. Kan brukes til vannelement i hagen, eller redusere behov for vanning dersom vannet samles eller ledes til rett sted (Braskerud & Skallebakke, 2004).	Terrenget som mottar vannet, kan ha for dårlig infiltrasjonsevne og/eller være for lite. Utløpsrør på terreng vil kunne være i veien for ferdsel og vedlikehold. Nedgravde utløpsrør kan fryse. Vannet kan skape erosjon. (Braskerud & Skallebakke, 2004)	 13.1
Grønne tak	Vegetasjon på tak bestående av flerårige urter, mose, busker og trær.	Løsningen demper og fordrøyer avrenning fra tak etter nedbør. Kan bidra til økt estetikk, luftkvalitet, kjøling/isolering, økt biologisk mangfold, økt pollinering, økt friksjon som fører til mindre snøras, økt levetid på tak, kan utformes som takhager for rekreasjon og matproduksjon (Magnussen et al., 2017). Lette, ekstensive grønne tak (eks. sedum) kan ofte ettermonteres.	Må vannes ved behov, og har minimal avrenningseffekt ved langvarig regn. Bruk av fremmede arter kan ha negativ effekt på naturmangfold (Magnussen et al., 2017).	 11.6  11.7  13.1  15.5

Tiltak	Beskrivelse av tiltaket	Hva bidrar det til?	Ulemper?	Hvilke(t) av de aktuelle bærekraftsmål bidrar tiltaket til å nå?
Permeable dekker	Overflatedekke hvor vannet kan sige ned i grunnen.	Bidrar til infiltrasjon og fordrøying. (Magnussen et al., 2017).	Mindre effektiv ved større nedbørsmengder. Krever godt vedlikehold (Magnussen et al., 2017).	
Trær og annen vegetasjon/ grønnstruktur	Planting av trær og annen vegetasjon	Bidrar til å holde tilbake regnvann. Kan reduserer lufttemperaturen gjennom evapotranspirasjon og skyggedledning. Trær nær bygg kan kjøle ned bygg og redusere energibehovet. Trær på parkeringsplasser gir skygge for biler og reduserer fordampingsutslipp fra parkerte biler. Løvtrær anes som mest effektivt for å kjøle om sommeren, men vil ikke stjele varme på vinteren. Styrker grønnstrukturen og kan øke biodiversiteten. (Magnussen et al., 2017)	Arealkrevende.	
Regnbed	Beplantet forsenkning i terrenget hvor vann lagres for deretter infiltrere til grunnen eller overvannsettet.	Fordrøyer og infiltrerer, samt etterfyller grunnvannet. Kan rense forurenset overvann, styrke grønnstrukturen og øke biodiversiteten (Braskerud & Paus, 2016). Gir økt opplevelseskvalitet.	Arealkrevende. Kan være kostbart ved utskifting av masser.	
Urbant landbruk	Landbruksrelaterte aktiviteter i og rundt byer/tettsteder.	Økt matproduksjon, kunnskapsutveksling mellom landbruket og bybefolkningen, utvikling av møteplasser, økt biologisk mangfold, sirkulærøkonomi, klimatilpasning, opplevelse og rekreasjon (Departementene, 2021).	Økte kostnader og krever vedlikehold.	

Del 4: Avslutning

Valg av løsninger



Tiltak i tilknytning til skog:

Bærekraftig forvaltning av skog:

«Skjettenåsen» - skogsområdet i starten av nedbørsfeltet består av produktiv skog med lav og middels bonitet. Området ligger innenfor «Markagrensa» og er dermed regulert av markaloven. Formålet med denne loven er å fremme og tilrettelegge for friluftsliv, naturopplevelser og idrett, samt ta hensyn til bærekraftig bruk til andre formål (Miljødirektoratet, 2019). Området har god infiltrasjon og vil på grunn av båndleggingen av markaloven fortsatt ivaretas som grøntområde av kommunen i fremtiden. (Aas, 2022)

Tiltak her vil være bærekraftig forvaltning av skogen, hvor mengden flatehogst begrenses. Ved å beholde vegetasjonen vil skogen holde igjen vann, og bidra til mindre flomtopper.

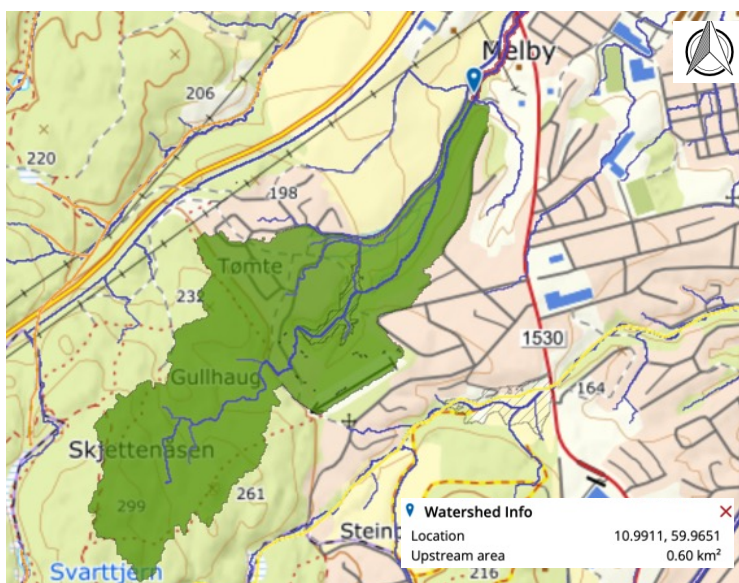
Reetablere og bevare kantvegetasjon

Det er viktig å beholde kantsone langs vassdrag ved hogst av skogen.

Kvist- og stokkdammer

I dette området vil det kunne være aktuelt med kvistdammer. Kvistdammer anbefales i små nedbørsfelt, inntil 1 km². Videre er forutsetningen for at dette skal fungere at det er løsmasser i området, og at det er tilgjengelige trær i området (Braskerud & Myrabø, 2014).

Ved hjelp av ScalogLive har jeg modellert nedbørsfeltet for skogen til omtrent der bebyggelsen slutter. Dette nedbørsfeltet er på 0,6 km², og kvistdammer vil dermed kunne være et egnet tiltak for i dette området. Videre må det også undersøkes nærmere om det er løsmasser i området.



Figur 44:
Modellert nedbørsfelt (SCALGOLIVE, 2023b)

Tiltak i tilknytning til dyrket mark:

Tiltak ved jordarbeiding:

For arealene innenfor nedbørsfeltet som består av dyrket mark vil det være flere tiltak som er aktuelt i forbindelse med drift av jorda.

Regionale miljøkrav setter en del føringer for hvordan jorda kan drives. Det kan ikke jordarbeides nærmere enn 2 meter fra nedløpskummer og grøfteutløp.

Erosjonsutsatte dråger skal ikke jordarbeides om høsten, og dersom områdene som drenerer mot dråget skal jordarbeides, er det krav om at dråget skal ha permanent grasdekke.

Videre er det krav til vegetasjonssone (6 meter gras eller 20 meter stubb gjennom vinteren) langs vassdrag. Flomutsatte og erosjonsutsatte arealer skal ikke jordarbeides om høsten, med unntak for lett høstharving til høstkorn. Videre er det også krav om at foretaket som driver jorden skal ha minst 60% av arealet skal overvintre med plantedekke (Forskrift om regionale miljøkrav i jordbruket Oslo og Viken, 2023).

Mesteparten av den dyrkede jorda innenfor nedbørsfeltet har stor erosjonsrisiko, og omfattes dermed av de strengeste miljøkravene. Det vil dermed være lite av det fylldyrkede areale innenfor nedbørsfeltet som kan jordarbeides om høsten, med unntak av lett høstharving til høstkorn.

Dette betyr at en del av tiltakene foreslått for området allerede er lovpålagt, gjeldende fra 2023. Tiltakene vil antakelig ha stor påvirkning på avrenningen fra dyrket mark i området, men hvor stor endring det blir, avhenger av hvordan arealene har vært jordarbeidet tidligere. Siden det ikke tas vannprøver i Melbybekken, får

man ingen eksakte resultater av effekten av tiltakene.

Generelt vil aktuelle tiltak i området vil være ingen/utsatt jordarbeiding, direktesåing, fangvekster, grasdekte vannveier og vegetasjonssoner, gras på arealer som er utsatt for erosjon eller flom, jordforbedringstiltak og soner for pollinerende insekter.

Ut over dette er det viktig å sørge for at det hydrotekniske anlegget er i god stand, slik at erosjon unngås. Dersom det er behov for drenering bør dette gjøres for å unngå erosjon og redusere klimagassutlipp.

Reetablere og bevare kantvegetasjon:

Dersom det er aktuelt å åpne bekken høyere opp i nedbørsfeltet enn fra Bråteveien vil det være aktuelt å etablere kantvegetasjon langs bekken.

Videre er det viktig at eksisterende kantvegetasjon langs den åpne delen av bekken nederst i nedbørsfeltet bevares og skjøttes.

Analyser av helling, vegetasjon og erosjonsfare langs den nedre delen av bekken viser at deler av den eksisterende kantsonen er for bratt til at kantsonen har noen renseeffekt. For at kantsonene skal ha effekt bør denne gjøres bredere og det bør plantes mer trær der det idag er gress (Aas, 2022).

Tiltak i tilknytning til område avsatt til friområde:

Kombinert sedimentbasseng og fangdam/ rensepark/konstruert våtmark:

Det er kjent at den økologiske tilstanden til bekkefeltet er dårlig og sterkt påvirket av fulldyrket jord, og en rensedam i overgangen mellom dyrket mark og grøntdraget i dalen vil være fornuftig (Multiconsult, 2019) (Aas, 2022). Det har blitt foreslått både i forprosjektet og i masteroppgaven til Hedda Lundberg Aas.

I dette området vil det kunne være fornuftig med en langstrakt fangdam med et dypere sedimentasjonskammer som er 1-2 meter dypt, og deretter ett eller flere grunne vegetasjonsfiltre som er 0,1-0,8 meter dype. Ved tømning av dammen vil de næringsrike sedimentmassene kunne tilbakeføres til jordbruksarealet oppstrøms, og dermed komme til god nytte.

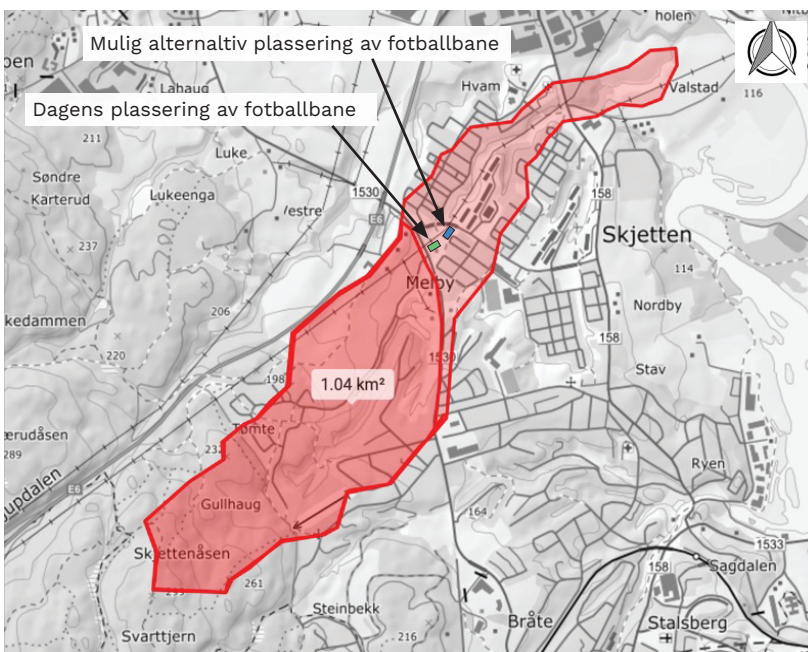
Jeg antar at nedbørsfeltet til en dam i dette området vil være omtrent 1 km², eller 1000 daa. Med kunnskapen om at slike fangdammer bør utgjøre mellom 0,1-1 % av nedbørsfeltet vil det si at en slik dam bør være på et sted mellom 1-10 daa.

Ved befaringer observeres det at deler av dette området nå er tilkjørt stein og grus.

Dette gjør at det vil kunne være vanskelig å få til en slik fangdam på dette arealet, selv om det er innenfor hensynssone flom.

En alternativ løsning vil derfor kunne være å legge en slik dam øst for den nåværende fotballbanen. Dette er også et av områdene som modelleringsverktøyet Scalgo angir som et sted vann samler seg. Denne plasseringen vil kunne komme i konflikt med fotballbanen, men samtidig vil det være et område hvor det passer med en dam. Fotballbanen kan eventuelt flyttes lenger nedenfor Nordens vei.

I rapporten «Kunstgressbaner i vannområde Leira-Nitelva» nevnes muligheten for gummigranulat på avveie fra fotballbanen. Resultatet av dette kan være at gummigranulatet kan bli med overvannet, og føres ut i Nitelva. Ved fremtidig oppgradering anbefales det å gå over til et annet innfyll enn gummigranulat da dette er en bane for lek og ikke trening, og behovet for gummigranulat dermed ikke er til stede (Gustavsen, 2019). Dette tilsier at det uansett vil kunne være behov for å gjøre noe med denne banen innen relativt kort tid.



Figur 45:
Kart med arealmåling av deler av nedbørsfeltet (Kartverket et al., 2023b)

Fordrøyningsdam 1

I området hvor de to ravinene møtes vil det fungere godt med en fordrøyningsdam. Her er det godt med plass, og området oppleves i dag som fuktig. Dette stemmer også godt med resultatet av Scalgo-modelleringen av hvor vann samler seg.

I dette området antas det å være noe forurensing knyttet til urban avrenning, både fra vei og arealene som vil drenere til dammen, og planter som tar opp noe av denne forurensing vil kunne være nyttig. I dette området ender ravinen registrert som svært viktig naturtype, og det er derfor viktig at tiltaket ikke forringer ravinen.

Kantvegetasjon

Når bekken åpnes er det viktig at det etableres kantvegetasjon langs bekken for å begrense erosjon og sedimentføring, gi økt biologisk mangfold. I tillegg vil det kunne bidra til å redusere både luft- og støyforurensing, samt gi en bedre opplevelse ved opphold langs bekken.

Frukttrær og bærbusker kan også fungere som kantvegetasjon mot bekken. I en NIBIO-rapport fra 2020 som ser på infiltrasjonsevne og renseeffekten av ulike typer kantsoner konkluderes det med at trær er det som infiltrerer best, etterfulgt av busker (her solbær) og til sist, gras (Krzeminska et al., 2020).

Trær og annen vegetasjon

Å plante mer vegetasjon kan gjøres gjennom hele dalen. Her kan det også benyttes frukttrær og bærbusker for pollinerende insekter, det vil kunne gi økt trivsel og være et lite bidrag av matproduksjon.

Tursti

Hele området er i dag mye brukt som turområde, og det vil være ulike verdi- og brukerkonflikter i dalen mtp naturvern vs. rekreasjon og mer intensiv bruk. Å legge til rette for en tursti langs hele bekken vil området kunne bli tatt mer i bruk (Multiconsult, 2019). En slik tursti vil også binde området bedre sammen, noe som vil kunne bidra til at flere vil velge å sykle eller gå til jobb/skole, eller komme seg enklere til kollektivtransport. Slik det er i dag er stien gjennom området våt og gjørmete i perioder, noe som vil være en faktor som bidrar til mindre bruk.

Små områder med park og/eller lekeplass

Å legge inn en eller to nærparker eller grendelekeplass langs stien vil antakelig gjøre området mer attraktivt å bruke for barn og unge. Slike parker/lekeplasser bør finnes innenfor 200 meter fra boligene (Miljødirektoratet, 2014), og ved å legge dette langs bekkedraget vil dette være innenfor 200 meter for de fleste beboerne i området.

Urbant landbruk

Urbant landbruk vil absolutt kunne være naturlig å inkludere i området rundt Melbybekken.

Det er flere områder innenfor området avsatt til grønnstruktur det vil kunne settes av områder til dyrkning. Her vil man kunne anlegge en parselhage eller en andelshage. Ved parselhage deles området inn i parseller, som f.eks. en familie kan leie en parsell for en fast, årlig sum. På parsellen kan man da dyrke hva man vil. For andelshager kjøper f.eks. en familie en andel, og alle andelshaverne dyrker området sammen, og deler på avlingen (Capjon, 2021).

Erfaringsmessig er andelshage det mest sosiale, og det som gir størst avling, men det avhenger at det er noen med dyrkningskompetanse som har ansvar for anlegget (Capjon, 2021).

For Lillestrøm, som ønsker å «være byen

med blågrønt hjerte» vil det å ansette en «byggartner» som kunne hatt ansvar for andelshager på Skjetten og flere steder i kommunen vært en idé.

Dette vil også kunne kombineres med skolehage for skolene i området. På denne måten vil dyrking gjøres tilgjengelig for mange, og kunnskap om dyrking spres. Skolehager kan også ha høner og/bier. Dette krever mer organisering enn kun dyrking, men det finnes flere eksempler på at dette kan fungere. Et eksempel er Mysen skole i Indre Østfold kommune hvor det settes ut bikuber driftet av en birøkter i nærhet til skolehagen, og hvor elevene får være med på biestell, og til slutt å slynge honning (Indre Østfold kommune, 2022).

Videre vil det kunne plantes frukttrær og bærbusker i områdene hvor det er ønskelig med mer vegetasjon.



Figur 46:
Eget foto av parselhage i Askim,
24.07.2022

Fordrøyningsdam 2

I området i nord hvor bekken er åpen vil bekken kunne utvides til en dam. Dette vil bidra til å fordrøye vannet før det når jordbruksarealene som omkranser bekken nederst i nedbørsfeltet, og dermed være med på å begrense erosjon og utvasking av bekkekanten. For overvannet som føres direkte til bekken via rør er dette første mulighet til å renses og en dam her vil dermed være positivt.

Ved befarings vinterstid var det tydelig mye støv, sprut og avrenning fra veien og ned i bekken. I dette er det sannsynlig at det finnes forurensing i form av veistøv, dekkstøv (mikroplast), og tungmetaller, selv om dette ikke er analysert og bekreftet. En dam her vil da også kunne bidra for å holde igjen noe av dette, og begrense mengden som går videre ut i Nitelva.

Tiltak i tilknytning til bebyggelse og samferdsel:

Frakobling av taknedløp

Å frakoble taknedløpene vil kunne være aktuelt for boligeiendommene innenfor nedbørsfeltet for å avlaste avløpssystemet. Dette tiltaket er også nevnt som et mulig tiltak i planforslag for Melbybekken av student (Aas, 2022). Selv om det forventes at den åpnede bekken ikke vil gå tørr, vil takvann være et godt tilskudd for å sørge for jevnere tilførsel av vann i bekken.

Oppsamling av regnvann

Frakobling av taknedløpene kan også kombineres med noe form for oppsamling av regnvannet i f.eks. tønner, før vannet renner videre ut i bekken. Dette vil bidra til fordrøying, i tillegg til at vannet vil kunne benyttes til for eksempel vanning av kjøkkenhage eller beplantning.

Regnbed

Dersom taknedløpene frakobles kan vannet fra disse føres inn i regnbed. Dette vil bidra til å fordrøye og renses vannet.

Grønne tak

Grønne tak er også tiltak som vil kunne være aktuelt for bebyggelsen. Flere av takene er relativt flate, og ekstensive grønne tak kan ettermonteres, noe som gjør tiltaket aktuelt her.

Permeable dekker

Området er ikke veldig dominert av asfalterte flater i dag, men likevel vil permeable dekker som f.eks. permeabel belegningsstein være aktuelt å benytte der det er store, tette flater. Aktuelle områder er mellom bebyggelsen, og vil være et bidrag i trinn 1 – fange opp, renses og infiltrere.

Trær/vegetasjon

Å tilføre området mer vegetasjon kan gjøres ved å plante busker og trær mellom bebyggelsen. Dette tiltaket vil ikke være like lett å gjennomføre her som i områdene avsatt til grønnstruktur da områdene i hovedsak består av private eiendommer. Også her kan det også benyttes frukttrær og bærbusker for pollinerende insekter, det vil kunne gi økt trivsel og være et lite bidrag av matproduksjon.

Urbant landbruk

I private hager og balkonger, samt på felles områder vil det være muligheter for dyrking av spiselige vekster.

Mange i området har egen hage, og trenger kanskje bare litt inspirasjon og hjelp til å komme igang. Også her vil en «bygartner» kunne være til hjelp.

Tiltak for å begrense luftforurensing

Selv om ikke hele området er veldig preget av luft- eller støyforurensing, vil tiltak i form av økt vegetasjon langs hele bekkedraget bidra positivt.

Dersom flere i området går eller sykler til skole og jobb vil man kunne redusere luftforurensingen fra svevestøv og nitrogendioksid noe.

Reisevaneundersøkelser fra Skjetten viser at kun 10 % av lokalbefolkningen i området går til og fra skole eller jobb, noe som er lavere enn både regionen (16%) og landsgjennomsnittet (20%). Videre viser denne undersøkelsen at 61% av befolkningen på Skjetten bruker bilen som fremkomstmiddel. 10 % oppgir at de går, og 1 % oppgi sykkel som fremkomstmiddel. 24% benytter seg av kollektivtransport (Aas, 2022). Å gjøre området mer attraktivt å bevege seg i, vil antakelig gjøre at flere velger å gå, sykle eller bruke kollektivtilbudet når de skal til skole og jobb.

Tiltak for å begrense støy

I en rapport fra vegvesenet (2018) som omhandler klager som gjelder støy omhandler noen av støyklagene endringer på vegetasjon. Selv om målinger viser at vegetasjon har begrenset målbar effekt på støy, melder noen likevel om at støyen oppleves endret ved endring i vegetasjonen. Denne opplevelsen kan skyldes endringer i frekvensen som ikke påvirker lydnivået, noe som gjør at støybildet kan oppleves annerledes når omgivelsene endres. Siden vegetasjon har stor psykisk innvirkning på opplevd støynivå, burde kanskje dette benyttes mer tiltak for å minske opplevd støy i hjemmene da vegetasjon har innvirkning på mer enn støynivå, og kan dermed i noen tilfeller lønne seg (Slinde et al., 2018).

Dette konkluderes det også med i en artikkel fra 2017 hvor det er sett virkingen av vegetasjon mot trafikkstøy. Her konkluderes det med at det ved vegetasjonsdekke bestående av en tynn skjerm med prydbusker på høyde med biltak, og med noen prydrær som reiser seg over dette, kunne oppnå støyreduksjon på inntil 50 %. Videre observeres det at den ideelle dybden på et trebelte er på ca. 5 meter, og at å øke denne til 10 meter ikke gir tilsvarende støydemping. Konklusjonen er at vegetative barrierer, sammen med den psykologiske effekten en vegetativ barriere gir, klart utkonkurrerer alternative støyskjermer. Oppfatning av støyreduksjon kan henge sammen med utseendet til barrieren og kan tilsa at støyreduksjon fra en vegetativ barriere kan oppfattes større enn den er (Ow & Ghosh, 2017)

Dette viser at det å plante vegetasjon mot veiene som genererer mye støy vil kunne gjøre at det oppleves som mindre støyende i området, og dermed en enkel måte å bidra til mindre støy.

Konklusjon

I denne oppgaven har jeg har jobbet ut fra problemstillingen:

"Hvordan kan gjenåpning av Melbybekken gi en bærekraftig transformasjon av området?"

For å svare på dette var det nødvendig å definere bærekraft og avgrense begrepet til det som er relevant for prosjektområdet. Innenfor prosjektområdet konkluderer jeg med at dimensjonen knyttet til klima og miljø er mest relevant.

Videre har jeg analysert området for å finne ut hvilke tiltak som kan være aktuelle for å gjøre transformasjonene av området mer bærekraftig.

Videre nevner og beskriver jeg ulike tiltak som kan være aktuelle innenfor et slikt område som prosjektområdet. I tillegg kobles aktuelle bærekraftsmålene til de ulike tiltakene.

Til slutt har jeg gjort et utvalg av konkrete tiltak som jeg mener er relevante innenfor Melbybekkens nedbørsfelt.

Noen tiltak er store og relativt inngripende, mens andre er små tiltak som enkelt kan gjøres i sammenheng med arbeidet som likevel skal gjøres ved bekkeåpningen.

Av enkle tiltak bør planting av vegetasjon både langs vann, mot de støyende veiene og generelt i området vurderes å benyttes i stor grad. Dette er rimelige tiltak som man vet har god effekt med tanke på å begrense erosjon, det bidrar til trivsel, og kan også til en viss grad bidra til å redusere støy- og støvforurensing.

Dammer vil kunne være nyttige bidrag til fordrøying av vannet, men også for å sikre artsmangfoldet i området, og for å gjøre området mer spennende som rekreasjonsområde.

Bærekraft deles som nevnt gjerne inn i tre dimensjoner; klima og miljø, økonomi og sosiale forhold, og her i Norge har vi lett for å fokusere mest på klima og miljø.

De valgte løsninger vil bidra til økt bærekraft innenfor dimensjonen klima og miljø.

Likevel henger dette bekkeåpningsprosjektet også tett sammen med de to andre dimensjonene - økonomi og sosiale forhold. Økonomien til samfunnet - kommunen - påvirker hvilke løsninger som vil kunne være mulig å gjennomføre. Ofte vil løsningene som nevnes her være kostbare som de sees opp mot alternativet å ikke gjøre noe, selv om vi begynner å se at dette blir dyrt i fremtiden.

Videre vil løsningene kunne gi bedre sosiale forhold i området i form av bedre folkehelse både i form av mer bruk av området, bedre opplevelseskvalitet, mindre støy- og støvplager og økt samhold.

Det er derfor viktig å merke seg at transformasjonen vil ikke bli bærekraftig ved kun å åpne bekken.

Som analysene viser er det viktig å gjøre tiltak både for å forbedre vannkvaliteten, bevare og forbedre habitatene for truede arter, fremmede arter må bekjempes og området må tilpasses et endret klima. Videre er det viktig å bevare og forbedre kvalitetene området har for rekreasjon.

Det vil si at dersom transformasjonen skal bli bærekraftig, må det gjøres nok, og effektive tiltak, slik at området beveger seg mot, og til slutt forblir i en bærekraftig tiltstand.

Refleksjon

I denne oppgaven har jeg sett på Melbybekken på Skjetten og hvordan åpning av denne kan gi en bærekraftig transformasjon av området.

For å få til dette har jeg tatt for meg mulige tiltak og sett på hvordan disse kan bidra til bærekraft, for deretter å velge ut aktuelle tiltak innenfor dette konkrete caseområdet. Likevel mener jeg oppgaven kan være nyttig å se til ved andre liknende prosjekter for inspirasjon og informasjon om aktuelle tiltak.

Jeg har også brukt tid i oppgaven til å se på andre prosjekter som Hølaløkka, Bjerkedalen park og Nansenparken. Ingen av prosjektene er like, men det vil være mange like elementer, og det vil være mulig, og nyttig å dele erfaringer mellom prosjektene.

En forskjell jeg opplever mellom f.eks Hølaløkka og Melbybekken er at målene med Hølaløkka i større grad var biologiske og sosiale. Det var ønske om bedre vannkvalitet, bedre biologisk mangfold og å skape bedre møteplasser (Marthinsen, 2008).

Det samme gjelder for de to andre referanseprosjektene jeg viser til – mitt inntrykk er at det virker å være større fokus på rekreasjon, rensing av vann og økt biologisk mangfold enn det er for Melbybekken.

For Melbybekken oppleves det som et mer VA-rettet fokus på bekkeåpningen, selv om Lillestrøm kommune beskriver denne typen tiltak i kommuneplanen. Likevel oppleves Skjetten som litt «glemt» av kommunen. For Lillestrøm by finnes det tydelige ønsker og planlagte grep, mens bekkeåpningen på

Skjetten oppfattes som et nødvendig tiltak mest for å bedre overvannssituasjonen.

Når det først skal gjøres et så stort inngrep som bekkeåpningen gjennom Skjettenbyen er, bør det også vurderes å gjøre mange av de foreslåtte tiltakene i denne og andre oppgaver skrevet om området.

På denne måten kan ressursene som finnes i området brukes til å håndtere vann på en bedre måte enn i dag, men også bidra til økt biomangfold, rekreasjon, folkehelse, opplevelseskvalitet og til og med bidra noe til økt selvforsyning – alt dette har Lillestrøm kommune mulighet til å gjøre tilgjengelig for beboerne i området ved hjelp av dette prosjektet.

Ofte vil det være bekymring rundt sikkerheten når det er anlegges åpent vann i områder hvor barn ferdes. Som tiltak kan det sørges for at vanddybden er maks 20 cm langs land, spesielt der folk ferdes. Bunnen kan skråne i et fall på 1:4 i 80 cm bredde under vann, og deretter videre skråne 1:2 mot dypål. Dersom det er bruer over vann bør disse sikres med rekkverk. Videre kan det ved gjenåpning av vassdrag sendes informasjonsskriv til alle husstander for å sørge for at alle foreldre til skolebarn er varslet. I tillegg kan det settes opp midlertidige skilt med varighet f.eks. 1 år om at vannstanden vil kunne variere, og at vassdrag kan utgjøre fare (Gylseth, 2021).

En annen bekymring knyttet til åpent vann som kom frem i spørreundersøkelsen og nevnt av beboere i området ved samtaler, er at mer vann vil føre til mer mygg. Mygg oppleves allerede som et stort problem av flere, og vil

kunne økes ved økt forekomst av vann. Samtidig er allerede store deler av området «sumpaktig» og vått, og det er ikke gitt at det vil bli mer mygg med mer åpent vann, spesielt ikke ved rennende vann. I tillegg vil antakelig mer vann og mer natur føre til flere arter som spiser mygg som fugler og flaggermus, noe som vil bidra til å regulere bestanden.

Videre studier

Noe mange er opptatt av, og som kan bli viktige i avgjørelsen om det skal velges naturbaserte løsninger, er kunnskap om og kostnader rundt vedlikehold. Ofte blir denne typen løsninger valgt bort i troen på at vedlikeholdet vil bli for tidkrevende og kostbart. I denne oppgaven hadde jeg ønsket å gå nærmere inn på vedlikehold og skjøtsel av de ulike tiltakene da jeg opplever at det finnes lite konkret litteratur på hvordan dette bør gjøres, men det er begrenset hva man har mulighet til å gå inn på i en oppgave. Dette kunne derfor vært aktuelt å se videre på i kommende oppgaver.

Videre kan det være interessant å se mer på plantevalg i området, spesielt i tilknytning til forurensing og fytoremediering. For renseeffekt vil det ha mye å si hvilke planter som velges både langs bekken og i forbindelse med dammene.

Lærdom - og hva kunne jeg gjort annerledes?

I arbeidet med denne oppgaven har jeg erfart at det er lett å "gape over" for mye. Spesielt når det omhandler et caseområde er det lett å tenke, og ønske, at "alt" om området skal med. Det viste seg etter hvert å bli for mye for denne oppgaven, og jeg skulle gjerne sett at jeg hadde begrenset meg tidligere i arbeidet.

Jeg skulle gjerne gått mer i dybden både på plantevalg og løsninger for å få til mer urbant landbruk.

Jeg skulle også gjerne fått til mer av koblingen jeg savner mellom "by og land", men ved å øke muligheten til dyrking av spiselige vekster og dermed kunnskapen om matproduksjon, er man et lite stykke på vei. For å øke forståelsen og kunnskapen, bør landbruket informere mer om hvilke tiltak som faktisk gjøres for å redusere forurensing, minske klimagassutslippene og bedre forholdene for biologisk mangfold.

Samtidig har jeg i arbeidet vært innom veldig mange ulike temaer, og føler at jeg har lært mye om bærekraftbegrepet, FNs bærekraftsmål, mulige løsninger og ikke minst Melbybekken og hvilke utfordringer som finnes i dette området.

Referanseliste

- Anmed, H. A. & Dahle, S. G. (2021). Gjenåpning av Hogstvedtbekken i Ås sentrum. Ås: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.
- Artsdatabanken. (2021). Rødlista - hvem, hva, hvorfor? Norsk rødliste for arter 2021. Tilgjengelig fra: <https://artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/Rodlistahvavhve-mhvorfor> (lest 30.04.2023).
- Askheim, S. (2023). Lillestrøm. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/Lillestrøm> (lest 18.02.2023).
- Askheim, S. (2023). Skjetten. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/Skjetten> (lest 22.01.2023).
- Asplan Viak & NMBU. (2016). Overvann som ressurs : økt bruk av overvann som miljøskapende element i byer og tettsteder. Rev. utgave. utg. Trondheim: Asplan Viak. Tilgjengelig fra: <https://d21dbafykfdck9.cloudfront.net/1485874414/rapport-overvann-2016-12-21.pdf> (lest 10.02.2023).
- Bahram, A. B. (2019). Evaluering av SCALGO LIVE som et verktøy for overvannsanalyser og planlegging av flomvei. Masteroppgave. Vann- og miljøteknikk. Ås: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Tilgjengelig fra: <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/bitstream/handle/11250/2611793/Bahram%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (lest 18.02.2023).
- Bardalen, A., Skjerve, T. A. & Olsen, H. F. (2020). Bærekraft i det norske matsystemet Kriterier for bærekraftig produksjon. Tilgjengelig fra: https://www.animalia.no/contentassets/71d48c684af146f6bef227b43abd2218/2021-03-25-rapportversjon_endeligrettet-figur14.pdf (lest 07.02.2023).
- Braskerud, B. & Skallebakke, O. P. (2004). Frakobling av takrenner til overflate. Flomdemping i små nedbørfelt. Vann. Tilgjengelig fra: https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2015/06/2013_888799.pdf (lest 24.04.2023).
- Braskerud, B. & Paus, K. H. (2016). Regnbed for lokal flomdemping. Blågrønne over vannsløsninger. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/1398684-1453799062/Tjenester%20og%20tilbud/Plan%2C%20bygg%20og%20eiendom/Byggesaksveiledere%2C%20normer%20og%20skjemaer/Overvann%20-%20Regnbed%20for%20lokal%20flomdemping.pdf> (lest 29.04.2023).
- Braskerud, B. C. & Myrabø, S. (2014). Kvistdammer. I: NVE (red.). Tilgjengelig fra: http://publikasjoner.nve.no/faktaark/2014/faktaark2014_01.pdf (lest 16.04.2023).
- Brundtland-kommisjonen. (1987). Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development.: World Commission on Environment and Development,. Tilgjengelig fra: <https://digitallibrary.un.org/record/139811#record-files-collapse-header> (lest 05.04.2023).
- Bryhni, I. & Røthe, T. O. (2023). Erosjon. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/erosjon> (lest 01.05.2023).

- Bøe, F., Sturite, I., Lågbu, R., Hegrenes, A. & Ring, P. H. (2020). Fangvekst som klimatilak i Norge. Eget dyrkingsareal, potensiale for klimagassbesparelse, kostnader, barrierer og virkemiddel. Tilgjengelig fra: https://nibio.brage.unit.no/nibio-xm-lui/bitstream/handle/11250/2638984/NIBIO_RAPPORT_2020_6_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y (lest 03.04.2023).
- Capjon, A. (2021). Forelesning i faget MUA300 ved NMBU (18.08.2021).
- Cowi & Åstebøl, S. O. (2007). Utforming av overvannsdammer. Miljø-blad. Tilgjengelig fra: https://www.va-blad.no/wp-content/uploads/2014/11/Blad-75_09.11.08.pdf (lest 29.04.2023).
- Departementene. (2021). Dyrk byer og tettsteder - nasjonal strategi for urbant landbruk. I: Landbruks og matdepartementet, Kommunal og moderniseringsdepartementet, Helse og omsorgsdepartementet, Klima og miljødepartementet, Arbeids og sosialdepartementet & Kunnskapsdepartementet (red.). Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/4be-68221de654236b85b76bd77535571/207980-strategi-for-urbant-landbruk-web-cleaned-1.pdf> (lest 02.03.2023).
- Direktoratet for naturforvaltning. (2003). Grønn by ..arealplanlegging og grønnstruktur.
- Fjellstad, W. J. & Pedersen, C. (2012). Økosystemtjenester - gratis men dyrbare. Rapport fra Skog og landskap 02/2012. Tilgjengelig fra: <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xm-lui/bitstream/handle/11250/2453918/SOL-Fakta-2012-02.pdf?sequence=4&isAllowed=y> (lest 25.04.2023).
- FN-sambandet. (2021). Bærekraftig utvikling. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/tema/fattigdom/baerekraftig-utvikling> (lest 14.02.2023).
- FN-sambandet. (2022a). COP15: Ny naturavtale nådd. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/nyheter/cop15-ny-naturavtale-naadd> (lest 17.03.2023).
- FN-sambandet. (2022b). Klimaendringer. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/tema/klima-og-miljoe/klimaendringer> (lest 17.03.2023).
- FN-sambandet. (2023a). FNs bærekraftsmål. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal> (lest 13.02.2023).
- FN-sambandet. (2023b). Last ned grafikk. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/last-ned-grafikk> (lest 09.02.2023).
- Forskrift om fremmede organismer. (2016). Forskrift om fremmede organismer av 19. juni 2015 nr. 716. Tilgjengelig fra: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-06-19-716#KAPITTEL_9 (lest 30.04.2023).
- Forskrift om regionale miljøkrav i jordbruket Oslo og Viken. (2023). Forskrift om regionale miljøkrav i jordbruket, Oslo og Viken av 6. desember 2022 nr. 2182. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2022-12-06-2182> (lest 07.03.2023).
- Fylkesmannen i Hedmark, Fylkesmannen i Oppland & NVE. (2010). Skjøtsel av kantvegetasjon langs vassdrag. Tilgjengelig fra: <https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-innlandet/07-landbruk-og-mat/skogbruk/bioenergi/brosjyre-om-skjotsel-av-kantvegetasjon-langs-vassdrag.pdf> (lest 03.04.2023).
- Grønsten, H. A., Hauge, A., Borch, H. & Blankenberg, A.-G. (2008). Fangdammer – effektive oppsamlere av jord og næringsstoffer. Bioforsk Jord og miljø, Vol. 3

- Gustavsen, L. (2019). Kunstgressbaner i Vannområde Leira- Nitelva - En undersøkelse av gummi- granulater på avveie.: Vannområde Leira-Nitelva,.
- Gustavsen, L. (2023). E-post korrespondanse med Line Gustavsen, daglig leder i vannområdet Leira-Nitelva (10.01.2023).
- Gylseth, S. (2021). Sikkerhet – gjenåpning av åpent vassdrag/ overvannsløp i Skårerparken: Bjørbekk & Lindheim. Tilgjengelig fra: <https://innsyn.onacos.no/lorenskog/mote/pluss/wfdocument.ashx?journalpostid=2020202162&dokid=2570683&versjon=1&-variant=A&> (lest 14.03.2023).
- Hagen, J. O., Sørbel, L. & Røthe, T. O. (2023). Ravine. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/ravine> (lest 01.05.2023).
- Heggstad, R. & Rosvold, K. A. (2023). Nedbørfelt. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/nedbørfelt> (lest 01.05.2023).
- Indre Østfold kommune. (2022). Skoleelever høstet 40 kilo honning. Tilgjengelig fra: <https://www.io.kommune.no/aktuelt/skoleelever-hostet-40-kilo-honning.20383.aspx> (lest 25.04.2023).
- Helleraker, J. H. (2023). Naturtyper. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/naturtyper> (lest 30.04.2023).
- IPBES. (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services Tilgjengelig fra: <https://www.ipbes.net/global-assessment> (lest 17.03.2023).
- Jeffrey D. Sachs, Guillaume Lafortune, Christian Kroll, Grayson Fuller & Finn Woelm. (2022). Sustainable development report 2022 - From Crisis to Sustainable Development: the SDGs as Roadmap to 2030 and Beyond. University of Cambridge. Tilgjengelig fra: <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2022/2022-sustainable-development-report.pdf> (lest 21.04.2023).
- Kartverket, Geovekst & kommunene. (2023a). Kart i farger. NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?lang=nb&topic=arealinformasjon&bgLayer=farger_cache&X=6654638.90&Y=275899.67&zoom=8.55572343529117&catalogNodes=2,237&layers_opacity=0.75 (lest 03.04.2023).
- Kartverket, Geovekst & kommunene. (2023b). Kart i gråtoner. NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&lang=nb&bgLayer=graatone_cache&X=6654879.16&Y=276461.09&zoom=9.459252859210041&layers_opacity=0.75# (lest 03.04.2023).
- Kartverket, Geovekst, kommunene & Artsdatabanken. (2023c). Rødlistede arter. NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&lang=nb&bgLayer=graatone_cache&X=6654513.14&Y=276005.81&zoom=9.13891667665418&catalogNodes=237,1305&layers=eksterne_rodlistede_arter&layers_opacity=1,0.75 (lest 30.03.2023).
- Kartverket, Geovekst, kommunene & Mdir. (2023d). Fremmede arter. NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&lang=nb&bgLayer=graatone_cache&X=6655266.89&Y=276801.66&zoom=10.391675762758265&catalogNodes=237,362&layers=eksterne_fremmede_arter&layers_opacity=1,0.75 (lest 30.03.2023).

- Kartverket, Geovekst, kommunene & Mdir. (2023e). Naturtyper. NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&lang=nb&bgLayer=graatone_cache&X=6654513.14&Y=276005.81&zoom=9.13891667665418&catalogNodes=237,1305&layers=eksterne_naturtyper,eksterne_naturtyper_nin&layers_opacity=1,0.75,0.75 (lest 30.03.2023).
- Kartverket, Geovekst, kommunene & NGU. (2023f). Løsmasser. NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&lang=nb&bgLayer=farger_cache&X=6655316.52&Y=276998.25&zoom=9.390848641321693&catalogNodes=237&layers=eksterne_losmasser&layers_opacity=0.75 (lest 04.04.2023).
- Kartverket, Geovekst, kommunene & NIBIO. (2023g). Arealtype AR5. NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?lang=nb&topic=arealinformasjon&bgLayer=farger_cache&X=6654638.90&Y=275899.67&zoom=8.55572343529117&catalogNodes=2,237&layers_opacity=0.75&layers=ar5_areatype (lest 10.03.2023).
- Kartverket, Geovekst, kommunene & NIBIO. (2023h). Erosjonsrisiko flateerosjon: NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&lang=nb&bgLayer=graatone_cache&X=6654365.33&Y=276278.24&zoom=9.390848641321693&catalogNodes=237,325,1170&layers_opacity=0.75&layers=jm_erosjonsrisiko_flateerosjon (lest 07.03.2023).
- Kartverket, Geovekst, kommunene & NIBIO. (2023i). Forstyrrelser utover jordarbeiding/grøfting. NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?lang=nb&topic=jordsmonn&bgLayer=graatone_cache&X=6654847.40&Y=276169.32&zoom=9.205027262369791&layers_opacity=0.75,0.75,0.75&layers=jm_dekning,basis_utvalgte_veger,jm_harm_forstyrrelser (lest 04.02.2023).
- Kartverket, Geovekst, kommunene & NVE. (2023j). Aktsomhetskart flom. NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?lang=nb&topic=arealinformasjon&X=6655019.35&Y=276987.92&zoom=9.264277269755627&bgLayer=graatone_cache&layers_opacity=0.75&layers=eksterne_aktsomhetskart_flom (lest 20.01.2023).
- Kartverket, Geovekst, kommunene & NVE. (2023k). Kvikkleire skredrisiko: NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&lang=nb&bgLayer=graatone_cache&X=6655316.52&Y=276998.25&zoom=9.390848641321693&catalogNodes=237&layers_opacity=0.75&layers=eksterne_kvikkleire_skred (lest 26.02.2023).
- Kartverket, Geovekst, kommunene & Riksantikvaren. (2023l). Kulturminner: NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&lang=nb&bgLayer=graatone_cache&X=6654879.16&Y=276461.09&zoom=9.459252859210041&layers=eksterne_arkeologisk,eksterne_kulturminner_fredete,eksterne_kulturmiljoer,eksterne_freda&catalogNodes=237,1337&layers_opacity=0.75,0.75,0.75,0.75 (lest 30.03.2023).
- Klimaservicesenter, N. (2022). Klimaprofil for Oslo og Akershus. Tilgjengelig fra: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/oslo-og-akershus> (lest 03.02.2023).

- Krzeminska, D., Blankenberg, A.-G., Bøe, F., Nemes, A. & Skarbøvik, E. (2020). Renseeffekt og kanterosjon i kantsoner med forskjellig vegetasjonstype: NIBIO. Tilgjengelig fra: https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2645890/NIBIO_RAPPORT_2020_6_30.pdf?sequence=2&isAllowed=y (lest 04.04.2023).
- Krzeminska, D., Blankenberg, A.-G. B., Bechmann, M. & Deelstra, J. (2021). Effekt av fangdam i et endret klima - 20 års erfaring med overvåkning av fangdam i Skuterudbekken: NIBIO.
- Kværnø, S. H., Barneveld, R., Heggem, E. S. F., Stratmann, M. & Søvde, N. E. (2020). Beskrivelse av erosjonsrisikokart - metoder, forutsetninger og bruk. NIBIO POP. Tilgjengelig fra: https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2723845/NIBIO_POP_2020_6_37.pdf?sequence=4&isAllowed=y (lest 12.04.2023).
- Landbruksdirektoratet. (2020). Forskrift om tilskudd til drenering av jordbruksjord – kommentarer til regelverk. Tilgjengelig fra: <https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/jordbruk/ordninger-for-jordbruk/tilskudd-til-drenering-av-jordbruksjord/forskrift-om-tilskudd-til-drenering-av-jordbruksjord--kommentarer-til-regelverk/-1.formal> (lest 03.04.2023).
- Lillestrøm kommune. (2020a). «Aktive Skjetten» Handlingsplan for områdesatsingen 2020: Lillestrøm kommune. Tilgjengelig fra: <https://www.lillestrom.kommune.no/globalassets/pdf/samfunnsutvikling---prosjektsider/aktive-skjetten-handlingsplan-2020.pdf> (lest 11.01.2023).
- Lillestrøm kommune. (2020b). Kommuneplanens samfunnsdel 2020-2031: Lillestrøm kommune. Tilgjengelig fra: https://www.lillestrom.kommune.no/globalassets/pdf/kultur-miljo-og-samfunn/kommuneplan/kommuneplanens_samfunnsdel.pdf (lest 10.01.2023).
- Lillestrøm kommune. (2022a). Kommuneplanens handlingsdel Økonomiplan 2023-2026 Årsbudsjett 2023: Lillestrøm kommune. Tilgjengelig fra: <https://opengov.360online.com/Meetings/LILLESTROMKOM/File/Details/2086728.PDF?fileName=Sak-protokoll%20KS%2C%2014.12.2022%2C%20Sak%20201%2F22%2C%20Årsbudsjett%20og%20Økonomiplan%202023-2026&fileSize=6689568> (lest 20.02.2023).
- Lillestrøm kommune. (2022b). Planbeskrivelse med konsekvensutredning. Kommuneplanens arealdel 2022-2034. Høringsforslag, formannskapet sak 94/22 01.06.2022. Tilgjengelig fra: <https://www.lillestrom.kommune.no/contentassets/c68ed8e65f844bbab7564322f25fdaaf/1.--planbeskrivelse-revidert-etter-vedtak-01.06.2022.pdf> (lest 17.03.2023).
- Lillestrøm kommune. (2023a). Byutviklingsplan for Lillestrøm by Fremtidens Lillestrøm by del II - Januar 2023: Lillestrøm kommune. Tilgjengelig fra: <https://lillestrom.sharepoint.com/sites/Eksterndeling/Delte%20dokumenter/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2FEksterndeling%2FDelte%20dokumenter%2FPlaner%2FByutviklingsplan%20Lillestrøm%20by%2FByutviklingsplan%20vedtatt%20del%202%2Epdf&parent=%2Fsites%2FEksterndeling%2FDelte%20dokumenter%2FPlaner%2FByutviklingsplan%20Lillestrøm%20by&p=true&ga=1> (lest 07.02.2023).

- Lillestrøm kommune. (2023b). Gullhaug friområde. Tilgjengelig fra: <https://www.lillestrom.kommune.no/samfunnsutvikling/byutvikling-og-stedsutvikling/planprosjekter/gullhaug-friomrade/#naar> (lest 04.03.2023).
- Lillestrøm kommune. (2023c). Kommuneplankart. Tilgjengelig fra: <https://kartutside.lillestrom.kommune.no/Html5Viewer/index.html?viewer=Lillestromkart.Lillestromkart&locale=nb-NO> (lest 07.02.2023).
- Lillestrøm kommune. (2023d). Natur og naturforvaltning. Tilgjengelig fra: <https://www.lillestrom.kommune.no/natur-kultur-og-fritid/natur-og-naturforvaltning/> (lest 30.03.2023).
- Lillestrøm kommune. (2023e). Plan: Kommuneplan 2019_2030. Tilgjengelig fra: https://kartutside.lillestrom.kommune.no/planinnsyn/?plan=0231_2019-2030&layers=2 (lest 17.03.2023).
- Lillestrøm kommune. (2023f). Støy. Tilgjengelig fra: <https://www.lillestrom.kommune.no/helse-og-omsorg/miljorettet-helsevern/stoy/#stoykart> (lest 20.03.2023).
- Lillestrøm kommune. (2023g). Støykart. Tilgjengelig fra: <https://kartutside.lillestrom.kommune.no/Html5Viewer/index.html?viewer=Temadata.Temakart&locale=nb-NO&layerTheme=11> (lest 20.03.2023).
- Lindholm, O., Endresen, S., Thorolfsson, S., Sægrov, S., Jakobsen, G. & Aaby, L. (2008). Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering. I: Vann, N. (red.). Norsk Vann Rapport: Norsk Vann.
- Magnussen, K., Wifstad, K., Seeberg, A. R., Stålhammar, K., Bakken, S. E., Banach, A., Hagen, D., Rusch, G., Aarrestad, P. A., Løset, F., et al. (2017). Naturbaserte løsninger for klimatilpassing. I: Menon economics (red.): Menon economics, NINA og Sweco. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m830/m830.pdf> (lest 14.03.2023).
- Marthinsen, K. (2008). Hølaløkka - oppfatninger og opplevelser i et rehabilitert naturområde. Masteroppgave. Ås: Universtetet for miljø- og biovitenskap.
- Merli, B., Gianni, J. & Marthiniussen, T. N. (2018). Gjenåpning av Melbybekken Bacheloroppgave. Oslo: OsloMet - storbyuniversitet.
- Miljødepartementet. (2011). Internasjonale mål for biologisk mangfold 2011-2020. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/2395e3d57fce400ab42e4aeb4417732c/t-1526.pdf> (lest 17.03.2023).
- Miljødirektoratet. (2014). Planlegging av grønnstruktur i byer og tettsteder. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M100/M100.pdf> (lest 18.03.2023).
- Miljødirektoratet. (2019). Markaloven. Lov om naturområder i Oslo og nærliggende kommuner. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/regelverk/lover/markaloven/> (lest 04.04.2023).
- Miljødirektoratet. (2022). Dagens og framtidens klima for Norge. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpassing/klimatilpassing-krever-kunnskap/dagens-og-framtidens-klima/> (lest 09.01.2023).
- Miljødirektoratet. (2023a). Forurenset grunn. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/forurenset-grunn/forurenset-grunn/> (lest 20.04.2023).

- Miljødirektoratet. (2023b). Fremmede arter. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/arter-naturtyper/fremmede-arter/> (lest 30.04.2023).
- Miljødirektoratet. (2023c). Lokalitetsoversikt: Avfallsdeponi ved Skjetten (674). Tilgjengelig fra: https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/faktaark.html?lok_id=674 (lest 20.03.2023).
- Miljødirektoratet. (2023d). Lokalitetsoversikt: Skjetten Skytebane (13226). Tilgjengelig fra: https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/faktaark.html?lok_id=13226 (lest 23.04.2023).
- Miljødirektoratet. (2023e). Miljøstatus - arter. Tilgjengelig fra: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/arter/> (lest 18.02.2023).
- Miljødirektoratet. (2023f). Overvann. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/vann-hav-og-kyst/overvann/> (lest 23.01.2023).
- Miljødirektoratet, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Meteorologisk Institutt, Folkehelseinstituttet & Helsedirektoratet. (2023). Tiltak for bedre lokal luftkvalitet. Tilgjengelig fra: <https://luftkvalitet.miljodirektoratet.no/artikkel/artikler/hva-kan-jeg-gjore/> (lest 15.03.2023).
- Multiconsult. (2019). Forprosjektrapport - Bekkeåpning på Skjetten.
- Myhre, T. (2023). Økosystemtjeneste. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/okosystemtjeneste>.
- Myhre, T., Halleraker, J. H. & Olerud, K. (2023). Konvensjonen om biologisk mangfold I: Store norske leksikon Tilgjengelig fra: https://snl.no/Konvensjonen_om_biologisk_mangfold.
- Nestaas, I., Andersen, G. & Brinchmann, B. (2023). Luftforurensing. I: Store norske leksikon.
- NIBIO. (2022). Forstyrrelser utover jordbearbeiding/grøf팅. NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: <https://nibio.no/tema/jord/jordkartlegging/jordsmonnkart/planeringer-og-fyllinger> (lest 29.04.2023).
- NIBIO. (2023). Arealrapport for valgt område: NIBIO Norsk institutt for bioøkonomi. Tilgjengelig fra: https://kart13.nibio.no/arealrapport/Arealrapport-2023_03_21_0959_316982839.pdf (lest 21.03.2023).
- NILU. (2023a). Nasjonale styringsmål for luftkvalitet i Norge. Tilgjengelig fra: <https://luftkvalitet.nilu.no/overskridelsetekst> (lest 04.03.2023).
- NILU. (2023b). Overskridelse. Tilgjengelig fra: <https://luftkvalitet.nilu.no/overskridelse> (lest 04.03.2023).
- NINA. (2023). Natur i by. Tilgjengelig fra: <https://www.nina.no/okosystemer/Natur-i-by> (lest 20.04.2023).
- NMBU. (2022). Ny delrapport fra FNs klimapanel: Det neste tiåret blir avgjørende. Tilgjengelig fra: <https://www.nmbu.no/aktuelt/node/45071> (lest 11.04.2023).
- NMBU. (2023). NMBU bærekraftsarena: TOWARDS - Mot bærekraftige byer og lokalsamfunn. Tilgjengelig fra: <https://www.nmbu.no/prosjekter/node/43212> (lest 13.02.2023).
- Norconsult AS. (2018). Overvannstrategi - informasjonskilder og veileder: Hurdal kommune. Tilgjengelig fra: <https://www.hurdal.kommune.no/siteassets/25-skjema/eiendom-og-drift/overvannsstrategi---hurdal-kommune.pdf> (lest 24.04.2023).
- Norge i bilder. (2023a). Flybilder 1962. NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?lang=nb&topic=arealinformasjon&bgLayer=norgeibilder_cache2&X=6654597.68&Y=276269.81&zoom=10.423848386937651&catalogNodes=2,237&layers=norgeibilder_2 (lest 03.04.2023).

- Norge i bilder. (2023b). Flybilder 2021. NIBIOs «Kilden». Tilgjengelig fra: https://kilden.nibio.no/?lang=nb&topic=arealinformasjon&bgLayer=norgeibilder_cache2&X=6654212.92&Y=276131.52&zoom=11.102969486186101&catalog-Nodes=2,237&layers=norgeibilder_2 (lest 03.04.2023).
- Norsk Klimaservicesenter. (2022). Klimaprofil for Oslo og Akershus. Tilgjengelig fra: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/oslo-og-akershus> (lest 09.02.2023).
- Norsk klimastiftelse. (2023). 1,5°C: Hva betyr det? Tilgjengelig fra: <https://klimastiftelsen.no/to-grader/klimaendringer/15c/> (lest 17.03.2023).
- NOU 2013:10. (2013). Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester. Miljøverndepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/c7ffd2c437bf4dcb9880ceeb8b03b3d5/no/pdfs/nou201320130010000dddpdfs.pdf> (lest 28.02.2023).
- NVE. (2022). Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar - korleis ta omsyn til vassmengder?
- NVE. (2023). Aktsomhetskart for flom: Norges vassdrags- og energidirektorat. Tilgjengelig fra: <https://temakart.nve.no/tema/flomaktsomhet> (lest 24.01.2023).
- Onstad, A. S. (2023). Naturbaserte løsninger og overvannshåndtering. En casestudie av betydningen av barns livskvalitet i et nærmiljø i Lillestrøm. Masteroppgave. Ås: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.
- Ow, L. F. & Ghosh, S. (2017). Urban cities and road traffic noise: Reduction through vegetation. Applied Acoustics, 120: 15-20. Tilgjengelig fra: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0003682X17300270?token=7705BC67F-C344E83D99039270EC26FF5381EA704B285ED4B2836488953356D8A34B51B47AB01082F37D2D6F89A27D514&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230320211826>.
- Paus, K. H. (2019). Hovedplan overvann VIVIA Tolkning av tre-trinnsstrategien for håndtering av overvann og eksempler på dimensjonering: Asplan Viak. Tilgjengelig fra: https://www.lier.kommune.no/globalassets/11.-kunngjoring-er-og-horinger/dokumenter/andre-planer/overvann-lier/temaplan_velegg-2.pdf (lest 07.02.2023).
- Ratikainen, I. I. & Semb-Johansson, A. (2023). Økosystem. I: b. 2023 Store norske leksikon.
- Ravndal, E. J. & Halleraker, J. H. (2023). FNs bærekraftsmål. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: https://snl.no/FNs_bærekraftsmål.
- SCALGOLIVE. (2023a). Modellering som viser hvor vann samler seg, 01.03.2023.
- SCALGOLIVE. (2023b). Nedbørsfelt, 03.03.2023.
- Skjettenbyen, F. f. (2023). Skjettenbyen: Fellesorganet for Skjettenbyen. Tilgjengelig fra: <https://foskjettenbyen.borettslag.net/fakta-om-skjettenbyen/> (lest 20.01.2023).
- Slinde, I. N., Lende, J. & Hovden, K. (2018). Systematisering av støyklager. En gjennomgang av 300 støyklager fra Region Øst. Statens vegvesens rapport: Statens vegvesen. Tilgjengelig fra: <https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmli/bitstream/handle/11250/2658817/Rapport%20289%20Sys->

- [tematisering%20av%20støyklager%20En%20gjennomgang%20av%20300%20støyklager%20fra%20Region%20øst.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#) (lest 20.03.2023).
- Solheim, E. B. (2017). Infiltrasjon for lokal overvannsdiskontering (LOD) - Vurdering av metoder for å måle infiltrasjon på lokal tomt. Masteroppgave. Institutt for miljøvitenskap. Ås: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Tilgjengelig fra: https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/bitstream/handle/11250/2443302/Masteroppgave_Solheim_2017_NMBU.pdf?sequence=1 (lest 27.03.2023).
- Solvoll, G. & Kjøll, G. (2023). Infrastruktur. I: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/infrastruktur>.
- Statsforvalteren i Oslo og Viken. (2023). Veileder for regionale miljøtilskudd for jordbruket i Oslo og Viken 2023. Tilgjengelig fra: <https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-oslo-og-viken/landbruk-og-mat/miljotiltak/regionale-miljotiltak/veileder-regionale-miljotilskudd-2023---med-forelopige-satser.pdf> (lest 03.04.2023).
- Storteig, I. (2022). Notat overvann. I: Asplan Viak (red.). Tilgjengelig fra: https://www.lorenskog.kommune.no/_f/i01adea4f-0e38-4588-aaaf-a1dc201ceb17/13-overvannsnotat-gamlevei-3b.pdf (lest 24.04.2023).
- Sweco. (2021). Bekkeåpning Skjetten - supplering av eksisterende forprosjekt.
- Tørresen, K. S., Skarbøvik, E., Kværnø, S., Bechmann, M., Stenrød, M., Eklo, O. M., Brodal, G., Hofgaard, I. S., Björkman, M., Riley, H., et al. (2015). Effekter av ulik jordarbeiding i korn. NIBIO POP. Tilgjengelig fra: https://www.nibio.no/tema/miljo/tiltaksveileder-for-landbruket/tiltak-mot-vannforurensning-fra-landbruket/tiltak-mot-vannforurensning-fra-landbruket/miljotilpasset-jordarbeiding/_attachment/inline/5bc00f8e-3ba7-4301-b2f1-b099ac1f168f:56d14c-cf08d1d775f39eb013dbcd08cb235c001d/NIBIO%20POP_2015_1_5_jordarbeiding.pdf.
- UDisc. (2023). Valstad Frisbeegolfbane. Tilgjengelig fra: <https://udisc.com/courses/valstad-frisbeegolfbane-dlbv> (lest 30.03.2023).
- Uhlen, C. C. (2023). E-post korrespondanse med Christine Cecilie Uhlen (10.02.2023).
- UN environment programme. (2022). Frontiers 2022: Noise, Blazes and Mismatches: Frontiers 2022: Noise, Blazes and Mismatches.
- United Nations. (2022). Secretary-General's video message on the launch of the third IPCC report. Tilgjengelig fra: <https://www.un.org/sg/en/content/sg/state-ment/2022-04-04/secretary-generals-video-message-the-launch-of-the-third-ipcc-report-scroll-down-for-languages> (lest 17.03.2023).
- Vann-nett. (2023). Informasjon om vannforekomst: Miljøforvaltningen og NVE. Tilgjengelig fra: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/002-3560-R> (lest 09.01.2023).
- WWF. (2018). Living Planet Report 2018: Aiming higher. I: Groten, M. & Almond, R. (red.). Gland, Switzerland: WWF. Tilgjengelig fra: <https://media.wwf.no/assets/attachments/LPR2018-Full-Report.pdf> (lest 17.02.2023).
- Aas, H. L. (2022). Overvannet til Melbybekken - fra problem til ressur. Masteroppgave. Ås: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.

Figurliste

- Figur 1: Eget foto fra Glostrupdumpa under Nordens vei, 18.02.2023
- Figur 2: Eget foto av Glostrupbanen, 28.08.2022
- Figur 3: Egenprodusert illustrasjon av oppgavens struktur
- Figur 4: Egenprodusert oversiktskart basert på kart fra NIBIOs "Kilden"(Kartverket et al., 2023a)
- Figur 5: Figur som viser hvordan bærekraftig utvikling kan føre til bærekraftig tilstand i systemer (Bardalen et al., 2020)
- Figur 6: Illustrasjon av bærekraftig utvikling, basert på figur av FN-sambandet (FN-sambandet, 2021)
- Figur 7: Bærekraftshjulet som illustrerer FNs bærekraftsmål (FN-sambandet, 2023b)
- Figur 8: Illustrasjon som viser forskjellen mellom global oppvarming på 1,5 mot 2 grader (Norsk klimastiftelse, 2023)
- Figur 9: Utklipp fra klimaprofil som viser sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971–2000 til 2071–2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer (Norsk Klimaservicesenter, 2022)
- Figur 10: Figur som viser hvordan tiltak bidrar til urbane økosystemtjenester (NINA, 2023)
- Figur 11: Relative forskjeller i avrenningsintensitet for ulike flater (Norconsult AS, 2018)
- Figur 12: Modifisert versjon av tretrinnsstrategien for håndtering av overvann (Asplan Viak, 2022)
- Figur 13: Illustrasjon som viser hvordan urbant landbruk kan gi måloppnåelse innenfor mange samfunnsområder (Departementene, 2021)
- Figur 14: Illustrasjoner av FNs bærekraftsmål (FN-sambandet, 2023b)
- Figur 15: Illustrasjon til NMBUs bærekraftsarena TOWARDS (NMBU, 2023)
- Figur 16: Kart over Lillestrøm kommune (Lillestrøm kommune, 2022b)
- Figur 17: Egenprodusert oversiktskart basert på ortofoto fra 2021. Hentet fra NIBIOs "Kilden"(Norge i bilder, 2023b)
- Figur 18: Egenprodusert oversiktskart basert på ortofoto fra 1962. Hentet fra NIBIOs "Kilden"(Norge i bilder, 2023a)
- Figur 19: Prinsippskisse av "Oslo-modellen"(Aas, 2022)
- Figur 20: Illustrasjon av alternativ 1 fra forprosjekt (Multiconsult, 2019)
- Figur 21: Eget foto midt i området og inn mot tilstøtende ravine, 18.02.2023
- Figur 22: Satsningsområder i kommuneplanens samfunnsdel (Lillestrøm kommune, 2020b)
- Figur 23: Egenprodusert kart basert på Lillestrøm kommunes kommuneplankart (Lillestrøm kommune, 2023c)
- Figur 24: Eget foto av Melbybekken, nedstrøms bekkelukking, 28.08.2022
- Figur 25: Egenprodusert kart som viser arealtype. Basert på kart fra NIBIOs "Kilden"(Kartverket et al.)
- Figur 26: Egenprodusert kart som viser løsmasser. Basert på kart fra NGU (Kartverket et al., 2023f)
- Figur 27: Kart som viser infiltrasjonsevne innenfor nedbørsfeltet (Aas, 2022)

- Figur 28: Egenprodusert kart som viser kvikkleire skredrisiko. Basert på kart fra NVE (Kartverket et al., 2023j)
- Figur 29: Egenprodusert kart som viser forstyrrelser utover jordarbeiding/grøfting. Basert på kart fra NIBIO (Kartverket et al., 2023h)
- Figur 30: Egenprodusert kart som viser områder med forurenset grunn. Basert på kart fra Miljødirektoratet (Miljødirektoratet, 2023a)
- Figur 31: Egenprodusert kart som visert potensiell flomfare. Basert på kart fra NVE (Kartverket et al., 2023i)
- Figur 32: Egenprodusert oversiktskart som viser hvor vann samler seg innenfor nedbørsfeltet. Basert på modellering gjort i SCALGOLIVE (SCALGOLIVE, 2023a)
- Figur 33: Egenprodusert kart som viser hvor vann samler seg. Basert på modellering gjort i SCALGOLIVE (SCALGOLIVE, 2023a)
- Figur 34: Egenprodusert kart som viser hvor vann samler seg. Basert på modellering gjort i SCALGOLIVE (SCALGOLIVE, 2023a)
- Figur 35: Figur som viser eventuelle overskridelser av grenseverdier for svevestøv, PM_{2,5} (NILU, 2023b)
- Figur 36: Egenprodusert kart som viser støy innenfor nedbørsfeltet. Basert på støykart fra Lillestrøm kommunes egne karttjeneste (Lillestrøm kommune, 2023g)
- Figur 37: Egenprodusert kart som viser erosjonsrisiko. Basert på kart fra NIBIO (Kartverket et al., 2023g)
- Figur 38: Egenprodusert kart som viser rødlistede arter. Basert på datasett fra Artsdatabanken (Kartverket et al., 2023c)
- Figur 39: Egenprodusert kart som viser naturtyper. Basert på kart fra Miljødirektoratet (Kartverket et al., 2023e)
- Figur 40: Egenprodusert kart som viser kulturminner. Basert på kart fra Riksantikvaren (Kartverket et al., 2023k)
- Figur 41: Illustrasjon Nansenparken (Asplan Viak & NMBU, 2016)
- Figur 42: Illustrasjon Bjerkedalen park (Asplan Viak & NMBU, 2016)
- Figur 43: Illustrasjon Hølaløkka (Marthinsen, 2008)
- Figur 44: Modellert nedbørsfelt (SCALGOLIVE, 2023b)
- Figur 45: Kart med arealmåling av deler av nedbørsfeltet (Kartverket et al., 2023b)
- Figur 46: Eget foto av parsellhage i Askim, 24.07.2022

Tabelliste

Tabell 1: Arealfordeling innenfor nedbørsfeltet (Kartverket et al., 2023i)

Tabell 2: Aktuelle tiltak i tilknytning til skog

Tabell 3: Aktuelle tiltak i tilknytning til dyrket mark

Tabell 4: Aktuelle tiltak i tilknytning til området avsatt til friområde

Tabell 5: Aktuelle tiltak i tilknytning til bebyggelse og samferdsel



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

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway