







# GJENÅPNING AV BEKKELØP

CASE: HOLMLIA

## FORORD

Denne masteroppgaven er skrevet ved Instituttet for landskapsplanlegging (ILP) ved universitetet for miljø og biovitenskap (UMB). Oppgaven utgjør 30 studiepoeng. Den er gjennomført våren 2013 som siste del av et femårig mastergradstudie i landskapsarkitektur.

Målet med oppgaven var å lære om problematikken og utfordringer som er knyttet til gjenåpning av vassdrag, samt å få kunnskap om muligheter og løsninger knyttet til temaet. Dette er et svært aktuelt tema idag. Gjennom kontaktperson i Grindaker fikk jeg fremlagt et forslag om et caseområde med et lukket bekkeløp hvor interessen for gjenåpning var stor. Bekkeløpet heter Lusetjernbekken og ligger på Holmlia i Oslo.

Valg av tema ble gjort på bakgrunn av interessen for vann og de estetiske aspektene vann gir til omgivelsene. Temaet og særlig problematikken med overvann har vært nevnt i ulike fag jeg har hatt i løpet av studiet, men lite om gjenåpning av vassdrag. Aktualitet og manglende kunnskap på feltet gjorde at dette var et tema jeg ønsket å sette meg mer inn i.

Gjennom oppgaven er det flere personer som har bidratt til innspill og kunnskap. En stor takk til Cathrine Sparre i Bymiljøetaten som ordnet med kartgrunnlag fra Plan- og bygningsetaten og engasjerte kollegaer med nyttige innspill. Takk til Morten Evnesen for tips om selve oppgaven, omvisning av området og for å ha stilt sin kunnskap om stedet til disposisjon. Takk til Ida Hvoslef i Oslo elveforum og Tharan Åse Fergus i Vann- og avløpsetaten for nyttig informasjon om nye og gamle planer for området. Takk til min gode venn Julie Kroepelien for korrektur. Til slutt vil jeg takke veilederen min Ola Bettum for gode råd og innspill til oppgaven.

Ås, mai 2013

Kamilla Borgnes

## SAMMENDRAG

Vassdragene er naturens måte å håndtere og frakte vannet på. Den gamle trenden med å legge bekker i rør har resultert i et landskap fattig på biologisk og landskapsmessig mangfold. Det er ulike problemstillinger og faktorer som spiller inn ved gjenåpning av de mangfoldige bekkeløpene som er lagt i rør. Enkelte steder vil flomfaren være den viktigste faktoren, andre steder forurensning, mens noen steder vil ønsket om biologisk mangfold og opplevelseskvaliteten i landskapet ha høyest prioritet. En gjenåpning vil ikke kun handle om å gjenskape bekkeløpet, men om å oppnå de ønskelige faktorene for det aktuelle stedet. Idag er kapasitetsproblemer i rørsystemene et faktum. Dette resulterer i flom ved store nedbørsperioder og dårlig rensing av spillvann, da renseanleggene overarbeides. Ved å åpne vassdragene unngår man belastning på det eksisterende rørsystemet som er ment for spillvann, og rensing av vannet kan foregå i grunnen på vannets vei til havet.

Denne oppgaven er delt i tre deler der første del er en generell del, del to er en analyse av caseområdet og del tre viser løsningsforslag og et konkret forslag som prosjekteres.

Den generelle delen omhandler tematikken om gjenåpning av bekkeløp og hvilke positive aspekter man vinner ved å gjenskape byens blå årer. Den danner et grunnlag og viktige argumenter for hvorfor man skal jobbe for å få vassdrag opp i dagen. Det aktuelle caseområdet ligger på Holmlia i Oslo. Etter den store utbyggingen ble Lusetjernbekken, som samler overvann og tilslutter seg øvrige små bekkeløp, lagt i rør. En områdesanalyse danner grunnlag for ulike løsningsforslag. Fra teori og analyse utarbeides det ulike løsningsforslag, hvor et endelig forslag prosjekteres. Det skal belyse hvilke positive aspekter og estetiske kvaliteter man vil gjenskape til området ved å gjenåpne bekkeløpet. Resultet av prosjekteringen viser et helhetlig område som knyttes sammen og berikes av bekkeløpet.

## ABSTRACT

Watercourses are nature's way of handling and transporting water. The old trend of placing streams in pipes has resulted in a landscape devoid of biological and scenic diversity. There are various issues and factors concerning reopening the multiple streams placed underground. In some places the risk of floods is the most important factor, in other places it may be pollution, while in some places the desire for biodiversity and the quality of the experience of the landscape may have the highest priority. A reopening will not only be about recreating the stream, but also to achieve the desirable factors of that area. Today, capacity problems in plumbing systems are a fact. Capacity problems result in flooding during heavy rain periods and poor treatment of wastewater, as treatment plants are overworked. By opening watercourses one avoids unnecessary impact on the existing pipeline which is intended for wastewater, and purification of water can take place in the ground during the water-way to the ocean.

This thesis is divided into three parts; the first is a general section, part two is an analysis of the case site, and part three shows proposed solutions and a concrete projected proposal.

The general section covers the theme of reopening streams, and the positive aspects one gains by recreating the city's blue veins. It forms the basis, and provides important reasons, as to why we should work to open up the waterways. The case study site in question is located at Holmlia in Oslo. After the big development, the Lusetjern stream, which collects storm water and adhere other small streams, was placed into pipes. A site analysis forms the basis for the proposed solutions.

The various proposed solutions are prepared from theory and analysis, and from here a final proposal is projected. This will highlight the positive aspects and aesthetic qualities you will replicate to the site by re-opening the stream. The result of the design shows a comprehensive site that is linked together and enriched by the stream.



# INNHOOLDSLISTE

## INNLEDNING

FORORD.....	4
SAMMENDRAG.....	5
ABSTRACT.....	5
INNHOOLDSLITE.....	6

## INNLEDNING

PROBLEMSTILLING.....	8
METODE.....	8
MÅL MED OPPGAVEN.....	8

## DEL 1: TEORI

FORMÅL.....	9
BEGREPSFORKLARING.....	10
1. HVORFOR VANN I BEBYGDE OMRÅDER.....	11
2. HÅNDTERING AV OVERVANN.....	12
2.1 KONVENSJONELT SYSTEM FOR OVERVANN.....	12
2.2 HÅNDTERING AV OVERVANN VED BEBYGGELSE.....	13
3. ULIKE ASPEKTER VED GJENÅPNING AV VASSDRAG.....	14
3.1 BIOLOGISK MANGFOLD/ØKOLOGISK PERSPEKTIV.....	14
3.2 UTFORMING.....	15
3.3 VANNKVALITET.....	16
3.4 ØKONOMISK PERSPEKTIV.....	16
3.5 VEGETASJON.....	16
3.6 BYREPARASJON.....	16
3.7 FLONDEMPENDE.....	17
4. BEKKENS DYBDE I TERRENGET.....	17
5. TILTAK VED ETABLERING AV VASSDRAG I LØSMASSER.....	18
5.1 TETING MED LØSMASSE.....	18
5.2 TETING MED HARDE FLATER.....	18
5.3 TETING MED MEMBRANMATERIALE.....	18
5.4 REFSTADBEKKEN, ET EKSEMPEL.....	19
5.5 KOMPETANSEBEHOV.....	19
6. ETABLERING.....	20
6.1 DIMENSJONERING.....	20
6.2 UTFØRING.....	20
6.3 VANNRESSURSLOVEN.....	20
7. EKSEMPLER PÅ GJENÅPNING AV VASSDRAG.....	21
7.1 HØLALØKKA.....	21
7.2 HOVINBEKKEN.....	21
8. VANN I SKOLEGÅRDEN.....	22
ETTERTANKER.....	23

## DEL 2: OMRÅDET

FORMÅL.....	24
-------------	----

9. VALG AV CASEOMRÅDET.....	25
9.1 CASEOMRÅDET.....	26
10. LUSETJERNBEKKEN.....	27
11. DET HISTORISKE BEKKELØPET.....	28
12. LUSETJERNDALEN.....	30
13. AKTUAITET.....	30
13.1 TIDLIGERE SKISSEPROSJEKT.....	31
13.2 PRESS PLAY.....	32
14. OSLO KOMMUNES ØNSKE FOR OMRÅDET.....	34
15. OMRÅDEAVGRENSNING.....	36
16. PROBLEMER OG UTFORDRINGER VED DAGENS SITUASJON.....	37
16.1 BEKKENE MOTES OG FORSVINNER SAMMEN I KULVERT.....	37
16.2 SKOLEGÅRDENE, PARKERINGSPLASS, IDRETT.....	38
16.3 SKOLEGÅRD, TRINBUNE.....	39
16.4 KLUBBHUUS, KUNSTGRESSBANNE.....	40
16.5 SLETTEN .....	41
16.6 SKOGKANTEN, BEKKEN KOMMER FREM IGJEN.....	42
17. ANALYSEKART.....	43
17.1 HØYDEFORSKJELLER.....	43
17.2 BEVEGELSE.....	44
17.3 GRØNTDRAG.....	45
17.4 KVALITETER.....	46
ETTERTANKER .....	47
DEL 3 : PROSJEKT	
FORMÅL.....	48
18. KONSEPTFORSLAG.....	49
18.1 KONSEPTFORSLAG 1.....	49
18.2 KONSEPTFORSLAG 2.....	50
18.3 KONSEPTFORSLAG 3.....	51
19. OPPSUMMERING FRA KONSEPTFORSLAGENE.....	52
19.1 VALG AV KONSEPT.....	52
19.2 KVALITETER OG UTNYTTELSE AV OMRÅDET.....	53
19.3 INSPIRASJON.....	53
20. UTARBEIDELSE AV VALGT KONSEPTFORSLAG.....	54
21. ILLUSTRASJONSPLAN.....	55
22. TEKNISK PLAN.....	56
22.1 DELOMRÅDE 1.....	56
22.1.1 ILLUSTRASJONER AV DELOMRÅDE1.....	57
22.1.2 ILLUSTRASJONER FRA DELOMRÅDE 1.....	58
22.1.3 ILLUSTRASJONER FRA DELOMRÅDE 1.....	59
22.2 DELOMRÅDE 2.....	60
22.3 DELOMRÅDE 3.....	61
22.4 DELOMRÅDE 4.....	62
23. TRAPPEFORMLER OG FALL.....	63
23. SNITT.....	64
24. PRINSIPPER SOM ER BRUKT I NYE LUSETJERNBEKKEN.....	68
25. VALG AV PLANTER.....	69
25.1 PLANTELISTE.....	70
26. KONKLUSJON.....	71
ETTERTANKER.....	72
LITTERATURLISTE.....	71

## INNLEDNING

### PROBLEMSTILLING

Hvilke positive aspekter vil man oppnå ved å gjenåpne lukkede bekkeløp i bebygde områder?

Hvordan vil gjenåpningen av Lusetjernbekken være med på å styrke og aktiviser Lusetjerdalen?

### METODE

For å besvare problemstillingen jeg har satt meg, måtte jeg sette meg inn i tematikken og de ulike aspektene for gjenåpning av vassdrag. På bakgrunn av ulik litteratur, bøker og artkler, og samtaler med fagpersoner dannet jeg meg et grunnlag for å kunne argumentere for temaet og de grepene jeg ønsket å gjøre videre i oppgaven.

En områdeanalyse av casestudiet har gitt meg en viktig forståelse av området og de ulike problemstillingene og utfordringene med å gjenåpne nettopp dette bekkeløpet. Det har gitt en indikasjon på hvilke problemer og hensyn man må ta for å gjenskape et tidligere vassdrag. Den nødvendige informasjonen til analysen har jeg kommet frem til ved å befare området, gjennom omvisning fra Morten Evensen som er lokalkjent, kartstudier og kontakt med landskapsarkitekt Hvoslef i Oslo elveforum. Hun har tidligere utarbeidet et mulighetstudiet av bekkeløpets nedre del. Hun er nå igang med en ny utredning av gjenåpning av Lusetjenet som var Lusetjernbekkens tidligere utløp før det ble tørrlagt. I denne sammenheng har jeg også hatt kontakt med Tharan Fergus i Vann- og avløpsetaten som arbeider med å utrede en rammeavtale for området.

På bakgrunn av analysen og stedstilmærmingen kommer jeg med ulike løsningsforslag. På bakgrunn av utprøving og drøfting av de ulike forslagene skal det endelige forslaget prøves ut og prosjekteres.

### MÅL

Mitt personlige mål med oppgaven er å få kunnskap om et tema jeg synes er interessant og spennende. Målet er å tilegne meg kunnskap som tidligere har vært svært begrenset. Gjenåpning av vassdrag er satt på dagsorden og som landskapsarkitekt ser jeg hvor viktig det er å tilegne seg kunnskap om temaer som engasjerer ulike fagfelt for å kunne se viktigheten og å stille krav til tverrfaglighet når det trengs i prosjekter.



# DEL 1.

## TEORI

### FORMÅL

For å kunne ta stilling til en mulig gjenåpning av et bekkeløp er det viktig å sette seg inn i teorien om temaet. Denne delen skal også belyse første del av problemstillingen min over hvilke aspekter en vinner på å gjenåpne vassdragene.

## BEGREPSFORKLARING

- HENTET FRA NORSK VANNRAPPORT 162/2008

**Spillvann-** Avløpsvann fra husholdninger, næringsliv, offentlige institusjoner etc.

**Overvann-** Nedbør og vann fra snøsmelting som renner av på overflaten.

**Drensvann-** Vann fra dremsledninger som for eksempel ligger i underkant av husfundamenter.

**Infiltrasjon av overvann-** Nedbørvannets nedtrenging gjennom jordoverflaten.

**Kulvert-** Rør eller betongtunnel som fører overvann eller bekk under veger, jernbane eller en lignende hindring.

**Nedbørfelt:** Et avgrenset område hvorfra all nedbør renner ned til et bestemt punkt nederst i feltet. Også ofte kalt nedslagsfelt.

**Resipient:** Mottager av behandlet eller ubehandlet avløpsvann. For eksempel hav, innsjø, elv, eller jord.

**Lokal overvannshåndtering-** Tiltak lokalt som hindrer overvannet i å renne direkte til avøpsledninger eller vassdrag. Består i hovedsak i å infiltrere via porøse overflater eller perkolere overvann via perkolasjonsbassenger til grunnvannet.

**Permeable områder-** Områder hvor overvannet/regnvannet kan trenge ned i grunnen. Dette kan være gressflater, grusveier, jorder og løkker uten asfalt og betong, etc.

**Fordrøyning-** Midlertidig lagring av overvann. Tilført vann holdes tilbake/mellomlagres i magasin e.l. ved stor avrenning, for å redusere avrenningstoppene til nedenforliggende ledning eller vassdrag.

# 1. HVORFOR VANN I BEBYGDE OMRÅDER

Vann er attraktivt, oppleves som et positivt element og har visuell kvalitet. Gode estetiske kvaliteter beskriver hva vi oppfatter som verdifullt, ønskelig og vakkert. Det påvirkes av hvordan vi mennesker bruker og utnytter våre omgivelser (Kommunal- og arbeidsdepartementet og Miljøverndepartementet). Det ligger i menneskets natur å samles rundt eller i nærheten av vannkilder, og vann er et viktig estetisk element for oss. Oslos elver og bekker ble tidligere forurenset av ulike typer avfall og illeluktende kloakk. Som en følge av dette ble de et lett bytte for utbyggere. Byens elver og bekker ble på 1900-tallet gjemt under bakken til fordel for veier og boliger. Dermed hadde 70 %, ca. 200 km, av Oslos blå årer forsvunnet. (T. Holtan-Hartwig, 2010). I desember 1985 ble det bestemt at lukking av elver og bekker ble forbudt. Den nye visjonen var at alle vassdrag burde være i økologisk likevekt med en naturlig artsrikdom og at kloakken skulle gå i egne rørsystemer for å unngå forurensning av vassdragene. Vassdragene er idag rene for kloakk, men mye av regn og smeltevann som var naturlige kilder til vassdragene håndteres ikke lenger der, men føres som spillvann. Vassdragene mister sin funksjon som et rensende element, samtidig som ledningsnett overbelastes. Regnvannet har ikke behov for å passere kostbare kloakkrensingsanlegg. Vi må utnytte naturens rensesprosess og en god start er å få opp de mangfoldige bekkene som er lagt i rør. Dette er idag et hett tema som er satt på dagsorden.

Grøntplanen for Oslo fra kommunedelplan for den blågrønne struktur gir en god rettsnor:

*“Åpne elver og bekker danner viktige elementer i landskapsbildet, og de bidrar til å binde områder sammen. Vann har betydning for liv og trivsel, ved at det inviterer til rekreasjon, naturopplevelse og lek. Lyden av vann som risler igjennom bekker og fosser er med på å skape ro og de demper lyden av trafikkstøy. For Oslos insekter, planter, fugler, pattedyr og vannlevende organismer er også åpne vann-veier viktige*

*leveområder. Vann er med på å skape større biologisk mangfold. Åpne elver og bekker bidrar til rensing av næringsstoffer og partikler fra byggesonen. Forurensning som følge av skadelige utslipp vil oppdages tidligere, og ved kraftig nedbør vil en åpen elv eller bekk virke flomdempende. Mens åpne vassdrag tidligere ble sett på som et problem har vassdragene i dag status som en ressurs.”*

For en tid siden skulle alle bekker og vassdrag graves ned og gjemmes bort. Dette er det nå slutt på. Kommunen bruker nå flerfoldige millioner kroner på å få disse bekkene fram i dagen igjen. Det er flere grunner til dette.

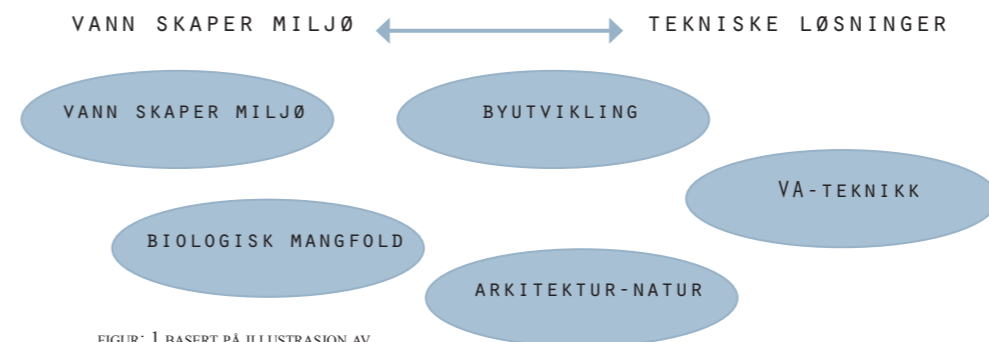
Den gamle trenden med å legge bekker i rør har resultert i et landskap fattig på biologisk og landskapsmessig mangfold. Det er ulike problemstillinger knyttet til de mangfoldige bekkeløpene som er lagt under bakken. Enkelte steder vil flomfaren være den viktigste faktoren, andre steder forurensning, mens noen steder er ønskene om biologisk mangfold og opplevelseskvaliteten i landskapet høyest prioritert. En gjenåpning vil ikke kun handle om å gjenskape bekkeløpet, men å oppnå de ønskelige funksjonene for det aktuelle stedet. Vann er miljøskapende, men også et eget fag som engasjerer flere fagfelt (figur 1). For å gjenskape de blå årene er kunnskap og tverrfaglighet avgjørende for et godt resultat.



LYDEN AV RENNEDE VANN HAR EN BEROLIGENDE EFFEKT PÅ OSS OG SKAPER EN POSITIV ATMOSFÆRE TIL OMGIVELSENE.  
FOTO: EGET



ÅRSVARIASJON SKAPER SPENNEDE SKULPTURELLE ÅRER GJENNOM VINTERLANDSKAPET.  
FOTO: EGET



FIGUR: 1 BASERT PÅ ILLUSTRASJON AV TERJE NORDEIDE



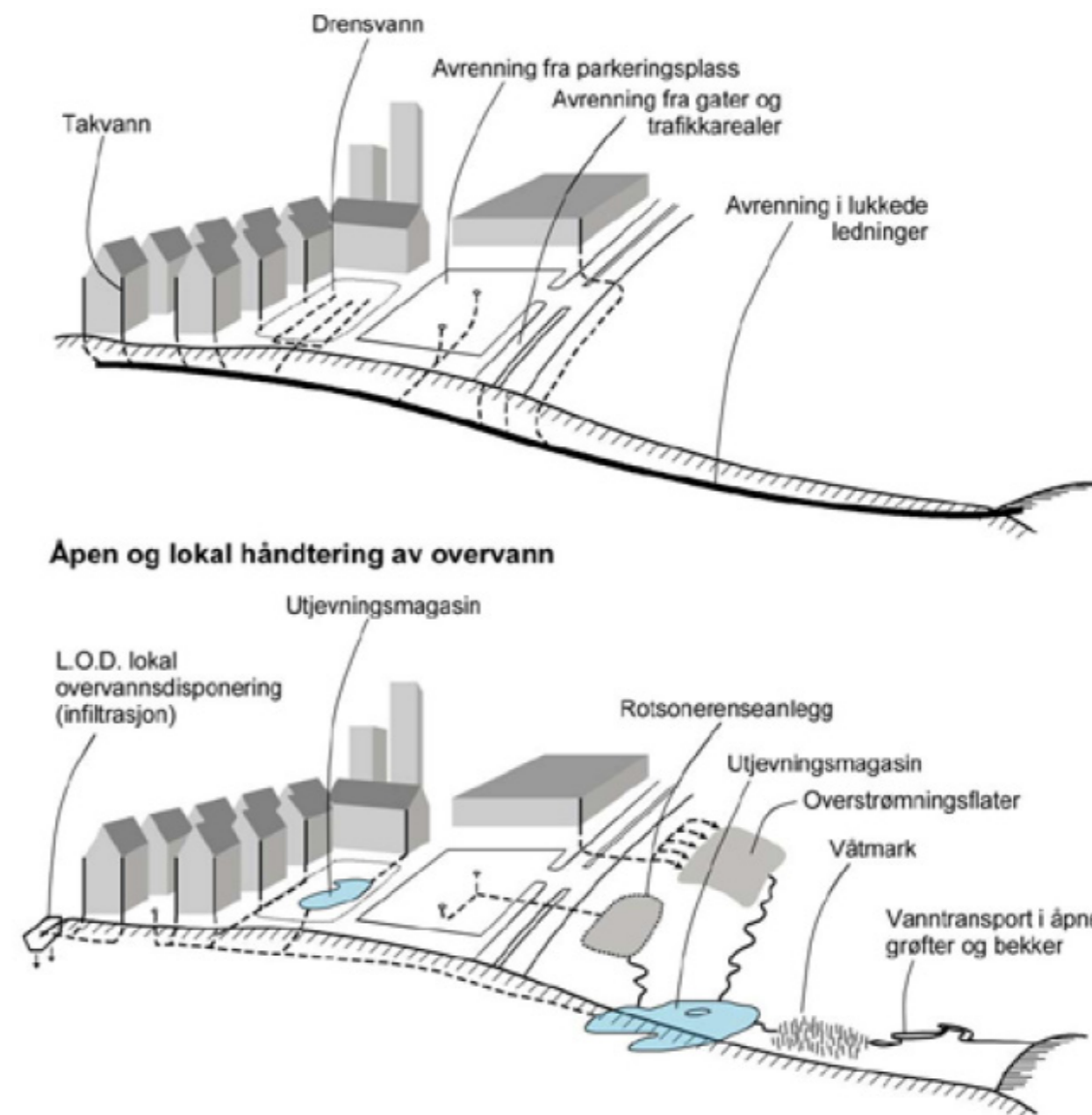
## 2. HÅNDTERING AV OVERVANN

Overvann er kilden til bekkene som fører vannet til resipienten, fjorden. Overvann er en felles betegnelse på overflateavrenning fra regn- og smeltevann som kommer fra veier og gater, gårdsplasser, takflater etc.

Overvann i bebygde områder blir tradisjonelt ledet bort i rør i bakken. Overvannet føres ofte sammen med spillvannet i fellessystemer eller i egen overvannsledning der spillvannet går i egne ledninger, såkalt separatsystem (S. Thorolfsson). Dette resulterer i at man tar vannet ut av det naturlige kretsløpet på den aktuelle området. Stadig flere rør klarer ikke å ta unna vannmasser under kraftige regnskyl. Rørsystemer er svært følsomme for kapasitetsproblemer ved store vannmengder og har liten tilbakeholdelse av forurensninger, da vannet ikke renses lokalt i bakken. Vannet som naturelement fjernes fra overflaten. Overvannet bør håndteres etter naturens egne prinsipper i åpne kanaler, renner og dammer. Det bør videre ledes inn på eksisterende bekkeløp og elver som fører vannet videre ut i vann og sjøer. Figur 2 viser konvensjonelle overvannssystemer, samt løsning for samme område med bruk av infiltrasjon og åpne løsninger. Fordelen med åpne løsninger er at vannet blir en ressurs for opplevelse, lek og biologisk mangfold. Dette vil gi økt flomsikkerhet og redusert utslipp av forurensninger (Statsbygg, 2011).

I ubebygde områder vil naturlige bekkesystemer avlede overvannet. Ved utbygging vil disse systemene forandres. Den mest ekstreme varianten er en fullstendig erstatning av det naturlige bekkesystemet med et system av lukkede ledninger. De to delsystemene, markoverflaten med naturlige bekkesystemer og ledningssystemer, er representert som henholdsvis primærsystemet og ledningssystemet som et sekundærsystem. Har man et godt fungerende primærsystem kan overvannsledninger sløyfes. Det optimale som, der det er mulig, bør etterstrebes er at overvannet infiltreres i grunnen eller avledes på overflaten. (S. Thorolfsson). Overvann er, som alt annet vann, en ressurs som bør tas vare på. Dersom det naturlige bekkesystemet kan fungere som et funksjonelt avledningssystem for overvann, vil dette være et verdifullt bidrag til nærmiljøet.

### 2.1 KONVENSJONELT SYSTEM FOR OVERVANN



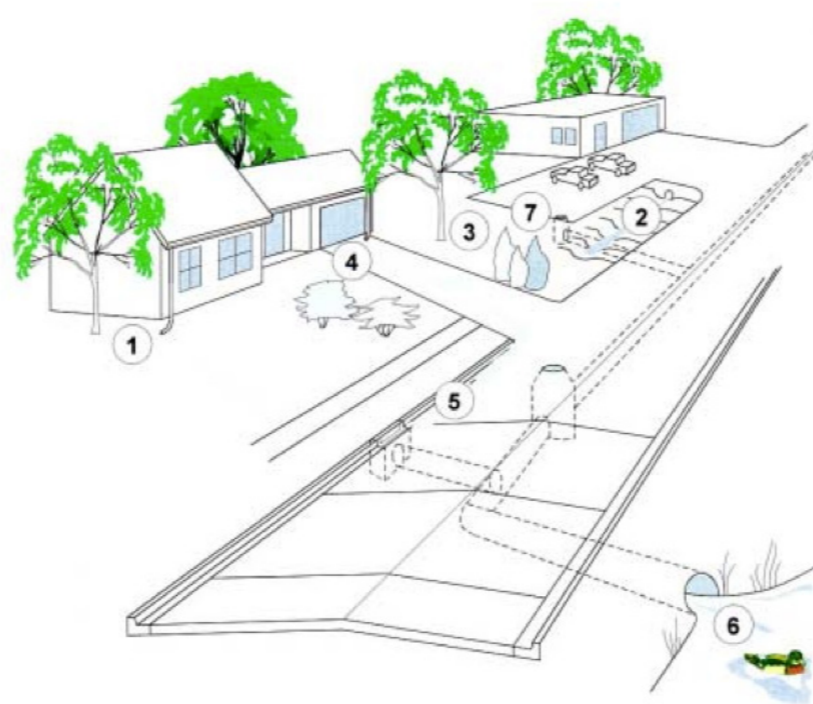
FIGUR 2. VISER KONVENSJONELLE OVERVANNSSYSTEMER, SAMT LØSNING FOR SAMME OMRÅDE MED BRUK AV INFILTRASJON OG ÅPNE LØSNINGER. MODELLEN ER HENTET FRA NORSK VANN RAPPORT 162/2008

## 2.2 HÅNDTERING AV OVERVANN VED BEBYGGELSE

Ved bebyggelse som ligger i nedbørsfeltet til en resipient bør overvannet kunne håndteres lokalt på overflaten. Da unngår man belastning på det eksisterende rørsystemet som er ment for spillvann, og rennsing av vannet kan foregå i grunnen på vannets vei til bekkeløpet. På denne måten tas ikke vannet ut av det naturlige kretsløpet. Et slikt overvannsystem må kunne håndtere store mengder nedbør, men anlegget må også se pent ut ved tørre perioder.

Et eksempel på hvordan vannet føres (figur 3) (Thorolfsen) :

- 1) Taknedløp går ut på plen. Infiltrasjon mulig.
- 2) En grøft med gresskledd bunn og skråning tillater overvann fra parkeringsplass og gate å infiltrere i grunnen.
- 3) Plen. Infiltrasjon mulig.
- 4) Taknedløp går ut på tette flater. Overvannet renner av på overflater som tillater fordrøyning samt fordamping grunnet lang tilrenning til sluket. Ved bruk av porøs asfalt eller betongkassetter kan overvannet infiltrere i dekket.
- 5) Rennesteinen leder vannet til sluk. Hvis kantsteinen ble fjernet og en grøft ble anlagt, ville mindre overvann renne til sluket og videre til resipient (6).
- 6) Overvannet ledes til en lokal resipient, for eksempel en liten innsjø, en liten bekk, elv etc.
- 7) Forurenset avrenning fra parkeringsplass ledes til overvannsledning.



FIGUR 3: ILLUSTRASJON: VASSDRAGS- OG VA-TEKNIKK/42003/OVERVANN/  
OVERVANNSTEKNISK TILTAK 4-4-2003



ÅPEN REGNVANNSKANAL GJENNOM AUGUSTENBORG I DANMARK  
FOTO: [HTTP://WWW.KLIMATILPASNING.DK/AKTUELT/CASES/ITEMS/  
AUGUSTENBORGKLIMATILPASNINGIMALMOE.ASPX](http://www.klimatilpasning.dk/aktuelt/cases/items/augustenborgklimatilpasningimalmoe.aspx)



### 3. ULIKE ASPEKTER VED GJENÅPNING AV VASSDRAG

Man oppnår mange positive aspekter ved å gjenåpne byvassdragene. Vassdragene har også en viktig rolle i den hydrologiske syklusen hvor vannet i jordatmosfæren er i kontinuerlig bevegelse. Vannet beveger seg ved fordamping, nedbør, infiltrasjon, avrenning og grunnvannsstrømmer som drives av solenergi. Syklusen er et kontinuerlig kretsløp hvor fjerning av vassdrag er et aspekt som er med på å forstyrre balansen.

#### 3.1 BIOLOGISK/ØKOLOGISK PERSPEKTIV

Det å tilføre/gjennskape vann i et grøntområde vil være med på å bevare og utvikle det biologiske mangfoldet. I og omkring vassdragene er det livsgrunnlag for et rikt plante- og dyreliv.

Økosystemet en finner i rennende vann (J. Økland, K. Økland 2004):

Rennende vann begynner i landskapet som små bekker. Disse danner større bekker og elver når de løper sammen. Det tilføres stadig nytt vann, plantenæring og døde og levende organismer. Det er spesielt tre forhold som karakteriserer økosystemet i rennende vann i bekker:

1. Tilført næring fra nærliggende områder betyr mye for smådyr som næringsgrunnlag. Materialet består blant annet av blader, busker og trær. I små bekker kan tilført materiale representere over 99% av det dyrene spiser.

2. Høstens bladfall gjør at det er spesielt mye plantemateriale i bekker og elver gjennom høsten og vinteren. Noen bunndyr i rennende vann er derfor tilpasset til å vokse i den kalde årstiden.
3. Plantene i rennende vann består vanligvis av påvekstalger og vannmoser. Der strømmen er svak kan planteveksten minne om den i innsjøer.

Variasjon i utforming vil øke variasjon i levesteder og fremme det biologiske mangfoldet. Det vil derfor være gunstig å variere mellom dype og grunne områder og beplatede og åpne områder. En annen faktor som er avgjørende er vannets temperatur, næringsinnhold, oksygeninnhold og pH. Ulike arter har ulike behov og det er vanskelig å tilrettelegge bekken for alle arter. Utforming av bekken vil være avgjørende for hvilke arter som vil etablere seg.



FROSKER ETABLERER SEG GJERNE I KULPER  
FOTO: EGET

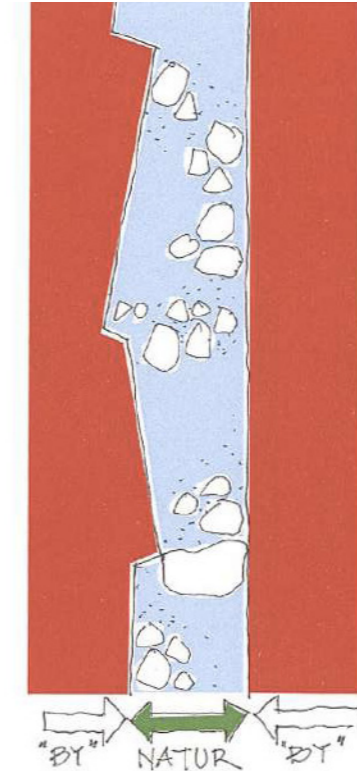
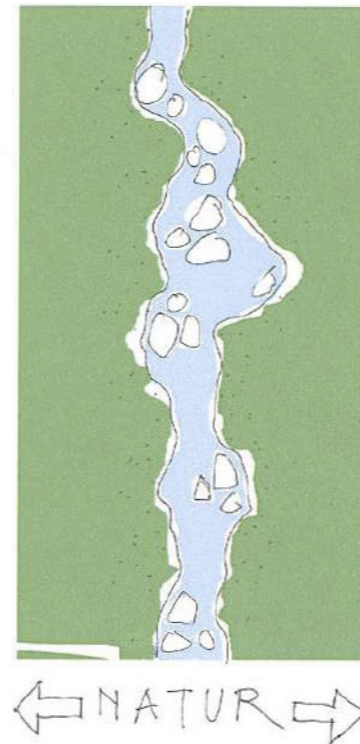


ER MAN HELDIG KAN STOKKENDER SLÅ SEG NED, DET ER DA VIKTIG MED GODE  
SKJULESTEDER  
FOTO: EGET



### 3.2 UTFORMING

Områdene langs bekkene er viktig for opplevelsen og for å skape sammenhengende grøntdrag. Ved gjenåpning av bekkeløp er det viktig å ta stilling til hensikten. Skal bekkeløpet gjenskapes med landskapsmessige og økologiske verdier eller kun for å tilføre omgivelsene estetikk? Ved en bekkeåpning er det viktig at vannet gjenkjennes som bekk og ikke en kanal for transport av vann (K. S. Nilsen, 2010). Et eksempel er Bislettbekken inne på Høgskolen i Oslo som idag forsynes med kunstig byvann. Det er et godt forsøk på å skape en levende bekk hvor det historiske bekkeløpet en gang gikk. Intensjonen for det gjenskapte bekkeløpet er opplevelseskvaliteten. Her er det økologiske aspektet fraværende. I bymessige omgivelser vil et gjennomgående bekkeløp med aktsomhetssoner by på utfordringer i forhold til eksisterende bebyggelse og infrastruktur. Her vil det stilles strenge krav til utforming. I randsonene og gjennom grøntdrag bør man etterstrebe en naturlig utforming for naturopplevelsen. Figur 4 viser hvilken grad av natur man oppnår ved å gjenåpne et bekkeløp i naturlige omgivelser i et urbant miljø. Dette er to ytterpunkter, men man kan også etablere bekkeløp med en vekslende variasjon mellom naturgraden og det tilliggende urbane.



FIGUR 4: ILLUSTRASJON FRA RAPPORT "VANN I BY" AV TERJE NORDEIDE OSLO KOMMUNE, VANN- OG AVLØPSETATEN



SVINNINGBEKKEN  
FOTO: DRONNINGA LANDSKAP



BISLETTBEKKEN  
FOTO: TOMAS ROLLAND



### 3.3 VANNKVALITET

Vannkvaliteten er en viktig faktor for at de blå lungene i landskapet skal virke innbydende og for å sikre den estetiske verdien. Der vannet samles i kulper og vannspeil er vannkvaliteten fra tilstrømmende kilder spesielt viktig. Når bekkeløpet har god vannføring og gjennomstrømning vil man i stor grad unngå opphoping av partikler og et høyt næringsinnhold i vannet som gir grobunn for algevekster. Vannkvaliteten er også viktig med hensyn til et rikt dyre- og planteliv. (Statsbygg, 2004)

### 3.4 ØKONOMISK PERSPEKTIV

Tradisjonelt har overvann i urbane områder vært basert på å lede overvannet i kostbare rørsystemer. Ved å tilføre overvann til vassdragene vil vannmengden til renseanleggene reduseres. Selvreinsing av vann i det fri vil redusere renseutslippene og rensekapasiteten vil gi bedre og mer effektiv rensing av spillvann. Mange av anleggene begynner å bli gamle. Det vil i mange tilfeller være mindre kostbart å åpne opp bekkeløpet enn å rennovere de gamle rørene. Slik vil kostnadene for vedlikehold av rørsystemer nulles ut. Dersom det naturlige bekkesystemet kan bli et funksjonelt avledningsystem for overvann, kan dette bli en økonomisk løsning som også er et verdifult bidrag til nærmiljøet, SFT (1978).

### 3.5 VEGETASJON

Vegetasjonen langs et bekkeløp har i tillegg til estetisk virkning på oss mennesker en funksjonell rolle. Planter er fra naturens side med på å løse tekniske problemer i forbindelse med bygging ved vann. Bevisst bruk av planter kan i tillegg til tekniske problemer sikre en god estetisk løsning. Vegetasjonen bidrar til armering av ustabil jord for å hindre utrasing. Mye brukte plantearter er Phragmites australis og Phalaris arundinacea. Der det er fare for erosjon er gressarter som engrapp, rødsvingel, timotei, engsvingel og kveinarter som er tette i veksten med stive strå godt egnet.

Vegetasjon er med på å bidra til lys og skygge, som igjen gir temperaturforskjeller i vannet. Vegetasjonen mot sør bør være lav for å gi økt varmeinnstråling, da mange arter liker seg i høye temperaturer. Blir vegetasjonen for høy vil vindeksponeringen bli dårlig og alger vil blomstre på vannoverflaten. Dette vil ikke være av betydning der bekken har god strømføring, men ved stillestående vann. Vegetasjonen tilfører vannet næring, er med på å skape vandringskoridorer og skulesteder for dyr og fugler. Trær som trives langs vannkanten er arter som svartor, ask, skjørpil, hvitpil, gråselje og mandelpil. Et voksent tre kan suge til seg 400 liter vann om dagen og fungerer som en viktig innfiltrasjonsskilte ved stor nedbør eller ved rask smelting om våren. I tillegg til innfiltrering bidrar trær til å redusere temperaturen, fjerne miljøgifter, binde CO<sub>2</sub> og avgitte O<sub>2</sub> (figur 3).

TEMPERATURE REDUCTION  
SKYGGJE OG FORDAMPING  
REMOVAL OF POLLUTANTS  
O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO  
EMISSIONS FROM TREES  
UTSLIPP AV O<sub>2</sub>  
ENERGY CONSERVATION  
SKYGGJE, OPPTAK AV CO<sub>2</sub>

FIGUR 3: 'TREE', ILLUSTRERING AV TREETS BETYDNING, DAVID J. NOWAK

### 3.6 BYREPARASJON

Ved å gjenskape bekkeløp vil man gjenskape logikken i landskapet. Ved å synliggjøre vannets kretsløp vil man kunne skape interessante terrengforminger og føringer for hvordan vannet skal ta seg frem i landskapet. Det er flere eksempler fra utlandet hvor rørsystemer er erstattet av bekker og dammer for å ta unna overvannet. Synlige vannsystemer har resultert i attraktive og etterspurte områder.

Vann i nærmiljø blir satt stor pris på av alle, men spesielt små barn og folk med begrenset aksjonsradius.



KANTVEGETASJON LANGS KANALEN VED BJØLSEN STUDENTBY. STAUDER SOM ALCEMILLA MOLLIS, IRIS SIBIRICA IRIS PSEUDACORUS OG HOSTA ER BRUKT I ANLEGGET FOTO: INGRID ØDEGÅRD



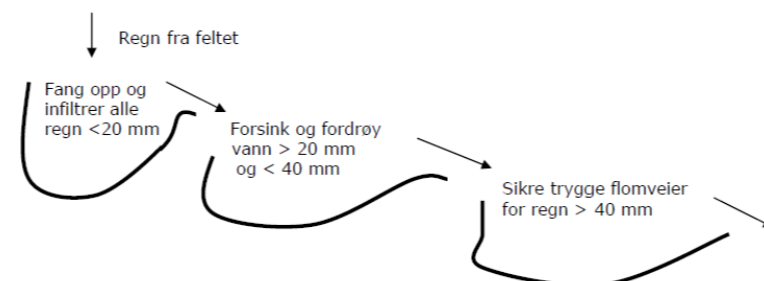
### 3.7 FLOMDEMPENDE

Når primær- og sekundærsystemene blir overbelastet ved store nedbørsmengde vil oversvømmelser oppstå. Rørene håndterer ikke vannet, men frakter det kun videre. Der vannet fraktes vil problemet oppstå. Her vil det på rask tid samles store mengder vann som anlegget ikke er dimensjonert for. Store oversvømmelser og vann på avveie vil spesielt i bebygde områder være et ødeleggende problem. Erosjonsskader fra store mengder vann kan få katastrofale følger. Tiltak som lokal infiltrasjon samt forsinkning og fordrøyning er virkemidler som bidrar til å håndtere økende vannmasse (figur5). En tredelt løsning vil håndtere vannet i første omgang ved infiltrasjon av moderat regn, videre fordrøyning og forsinkning av overvannet fra større regn, og dersom det er fare for store flomtopper må man sikre flomveier for de helt store avrenningene (Lindholm m. fl., 2008). Disse mulighetene som et åpent system gir er helt fraværende i rørsystemene.

Etablering av terskler med kulper og små vannspeil nedover vassdraget vil øke magasineringsvevnen og bremse vannmassene. Det angis at dersom et mindre nedbørfelt har 14% åpne vannflater, vil flomtappen reduseres med 80%. Ifølge denne rapporten er den eneste faktoren av betydning for flomberegning i små nedbørfelt, åpne vannflater. (Lindholm m. fl. 2008). I små vassdrag kan vannstanden øke kraftig i forhold til normal vannføring. Der dette er et problem kan det bedres ved at man utformer terrenget slik at kun enkelte områder som kan tåle mye vann overflommes. Vannet føres inn i et lavere liggende område når vannstanden i bekken når et høyt nivå. Disse områdene som tar imot flomvann må tåle store vannmengder i perioder og bør fremstå som pene områder både med og uten vann. Det andre alternativet for å håndtere store mengde vann i bekkeløpet er å tilrettelegge for et bekkeløp ved vanlig vannføring og en bredere trasse for bekkeløpet ved flom. Dette utformes i en eller flere terrasser i terrenget, eller ved lav helling på sidekantene av bekkeløpet. Hovedpoenget er at man har kontroll over vannmassene ved stor nedbør eller rask snesmelting. (Hauge m. fl.2006)



BEKKELØP SOM KOBLER SEG PÅ LUSETJERBEKKEN VED INNLØPET. MANGEL PÅ INFILTRASJON DER VANNET GÅR I RØR RESULTERER I KAPASITETSPROBLEMER VED UTFLØPETS GRUNN NÅR VANNFØRINGEN BLIR STOR. FOTO: EGET



FIGUR 5: ILLUSTRERER TRELEDDSTRATEGIEN VED HÅNDTERING AV OVERVANN. KILDE: NORSK VANN RAPPORT 162/2008

## 4. BEKKENS DYBDE I TERRENGET

I de aller fleste tilfellene vil man finne rørledningene dypt nede i jorden. Dette skyldes at bekkelukkingen ofte kombineres med planering ned i bekkedalen. Ledningene vil derfor ofte ligge fra 2-5 meter under bakken, og i enkelte felt enda dypere. Er dette tilfellet vil det ikke være aktuelt å legge bekkedunnen i eksisterende terreng. Bekkesidene må ha en slag skråning for å unngå erosjon og utrasing av masser, og det vil da bli svært mye masse som må flyttes på dersom bekken skal legges i opprinnelig grunn. Dette vil også føre til unødvendige kostnader. Kantene på bekken vil bli ustabile dersom bekken legges dypt og behovet for stensikring av sidene kan bli nødvendig og kostbart. En dyptliggende bekk vil være lite tilgjengelig og synlig i landskapet.

Heving av bekken opp fra rørene vil i de fleste tilfeller være den beste og billigste løsningen. Enkelte steder vil det være aktuelt å grave en ny innløpsledning med et slakere fall for å bringe bekken opp i dagen. Med mindre fall minker også vannføringskapasiteten. For å føre samme vannmengde må dimensjoneringen på ledningen økes. Den gamle ledningen kan enten bli liggende i massene eller fjernes. Ligger den veldig dypt kan dette være et unødvendig inngrep. Dersom den bli liggende under bekken, er det viktig at den tettes skikkelig i endene slik at den ikke fortsetter å føre vann. Vanligvis vil ikke det være noe problem med å la ledningen bli liggende fordi den ligger under det nyetablerte grunnvannspeilet. (Hauge m. fl. 2006)

## 5. TILTAK VED ETABLERING AV VASSDRAG I LØSMASSER

Lusetjerndalen er fylt opp med store mengder løsmasser. På det meste er terrenget hevet opp mot 20 meter fra eksisterende terreng. Skal bekkeløpet gå i tidligere trassee er det store inngrep og masser som må flyttes på. En løsning vil være å legge bekkeløpet i massene så man unngår å grave seg helt ned til opprinnelig terreng. Utfordringen med å legge bekken i fyllingsmassene vil være at den kan grave seg ned mot grunnen eller at man får en lekkasje i kanalen og vannet forsvinner i grunnen. Dette skjer fordi fyllinger er mer permeable enn naturlig grunn. Går man for en slik løsning er det viktig å sørge for god tetting mot erosjon i underlaget. I en rapport utført av NTNU "Tap av vann fra bekker sikret med sprengningsstein" beskrives ulike tiltak for å unngå nettopp dette. For at alt vannet skal renne på overflaten kreves en helt vannett bunn. Dette kan oppnås ved å fylle en blanding av velgradert grus og sand med 60% leire i steden for stein, eller ved å dekke steinfyllingen med en tett membran. Fyllingen vil ikke bli fullstendig tett selv om den inneholder finstoff og komprimeres godt. Det må også legges et lag med stein, 0,5 meter, over tettingen. Steinlaget fungerer som erosjonsbeskyttelse og kjørevei for vannet. Er det lite vannsig kan dette fort forsvinne i steinlaget i perioder. Ved tildekking av membranen, for eksempel polypropylen, er kun en liten skade eller utetthet nok til at vannet kan forsvinne ned i grunne. Duken er vanskelig å håndtere og sveise både i en vannfylt bekk, samt i overgangen mellom duk og eksisterende bekkbunn. Under anleggsarbeidet er det fort gjort at det blir hull på duken. Fullstendig tetting kan være vanskelig å oppnå og det bør derfor vurderes hvilke tiltak en bør gjøre med tanke på ønskelig resultat.

En løsning er å ikke foreta seg noe som helst, fordi konsekvensene av at vannet forsvinner er små. Innblanding av

grus vil gi fyllingen lavere permeabilitet og man vil ha synlig vann i lengre strekninger, men det kan forsvinne i tørre perioder. Ved å legge inn terskler av tett materiale for å danne kulper vil det være vann i kulpene i tørre perioder. En løsning er å bevare strekningen med opprinnelig bekkeløp, altså å grave seg ned til opprinnelig trasé. En kombinasjon av ulike tiltak kan være den optimale løsningen.

### 5.1 TETTING MED LØSMASSE

I følge rapporten er bruk av leire en vanlig metode for tetting. En blanding av velgradert grus og sand med 60% leire er godt egnet. Denne massen legges ut i lag og komprimeres til en total tykkelse på 30-60 cm. Det kan være nødvenig med filterlag mellom steinfyllingen og tettingen. Erfaring fra USA og Australia viser at komprimert jord er en metode som gir tette kanaler og krever lite vedlikehold. Dette er en rimelig løsning.

### 5.2 TETTING MED HARDE FLATER

Det kan også brukes harde belegg for å tette bekkeløp som betong, sprøytebetong, belegningsstein og asfalt.

### 5.3 TETTING MED MEMBRANMATERIALE

Membraner som brukes som belegg for å hindre at vannet trenger ned i grunnen er tynne, fleksible og tette. Det optimale er å tette membranen med løsmasser over for å forlenge levetiden. Udekkete membraner er mer utsatt for skader og har kortere levetid på grunn av sollys. Et lag med 300-500mm grus vil beskytte membranen mot UV- stråler. Erfaringer fra USA og Australia viser at overdekede membraner gir middels til god tetting. Som et miljøskapende element er det ikke aktuelt å legge membran uten dekking med grus.

Det er viktig at utførelsen er riktig for å oppnå god tetting. Monteringen skal etter rapporten skje i fire trinn. Først graves profilen frem som duken skal monteres i. Deretter sikres en jevn overflate som er fri for skarpe kanter som kan skade duken. Det er også viktig å sikre mot løse områder som kan føre til setninger. Membranen rulles deretter ut og sveises. Det siste trinnet er å få dekket membranen. Massene som legges over må ikke inneholde skarpe gjenstander som kan skade den. Det er viktig at det legges et lag med sand eller grus før man legger større stein.



## 5.4 REFSTADBEKKEN

Refstadbekken er en sidebekk som ble åpnet i 2007 i forbindelse med åpning av Hovinbekken. Bekken ble åpnet i mai 2007, og allerede i juni samme år ble det flomskader. Vannet eroderte seg ned i underliggende masser. På grunn av manglende data ble derfor hele strekningen prosjektert på nytt.

Tiltak som ble utført:

Terrengarrondering, flytting og utlegging av stein og løsmasser til bekkens plastring, utlegging og utforming av bunnsstrat og terskler samt etablering av to terskler av naturstein i betongfundament. Bekken ble tettet ved utlegging av duk og stedvis med leire (Bymiljøetaten).

Det ble også etablert støttemurer mellom bekkeløpet og turstien. I sidearealene ble gress, stauder, busker og trær etablert for å sikre massene fra å rase ut. Refstadbekken har større fall enn Lusetjernbekken, og vannmasser i fart kan gjøre stor skade. Fallgradienten og strømningsforholdet er bestemmende for størrelsen og plasseringen av stein og bunnsstrat for å sikre bekkeløpet mot ødeleggende skader. Dimensjonering av bekkeløpet er viktig for å håndtere flom, og tversnitt og bunnsstrat må stå i forhold til forventet vannmengde og hastighet. Det er viktig å stille krav til tverrfaglighet i prosjekteringsteamet hvor hydrologiske og hydrauliske beregninger er avgjørende før en eventuell prosjektering (Jensen, 2010).



## 5.5 KOMPETANSEBEHOV

Det er viktig å stille krav til tverrfaglighet i prosjekter der vassdrag skal prosjekteres. Eksemplet fra Refstadbekken viser hvilke konsekvenser som følger hvis arbeidet ikke er grundig planlagt på alle plan. Kompetansebehovet i slike prosjekter må inkludere hydrologi og hydraulikk, landskapsarkitekter, restaureringsøkologi, VA-teknikk, byggeteknikk, arealplanlegging og jus. Alle distansene skal komme inn i planleggingsfasen slik at alle fagfelt blir belyst og evaluert før videre prosjektering. (Jensen,2010).



## 6. ETABLERING

### 6.1 DIMENSJONERING

Å dimensjonere bekkeløp for de største flomtoppene er uhensiktsmessig og dyrt, men underdimensjonerer man et anlegg kan det få uheldige konsekvenser.

I følge en rapport utarbeidet av Jordforsk 2006 er det enkelte faktorer som er spesielt viktig å ta hensyn til når man dimensjonerer et bekkeløp. Det er farten på vannet som bestemmer faren for erosjon. Er massene erosjonsutsatt må det tas hensyn til flommene ved dimensjonering, da vannet har størst fart. Dersom farten på vannet blir så stor at partiklene ikke vil ligge stabilt, kan en enten minke fallet eller øke tverrsnittet. Sikring med stein kan utføres dersom de nevnte tiltakene ikke er gjennomførbare. Stryk og terskler vil fungere som erosjonsdempende, da vannet stoppes opp og bremses. Dette kan være et alternativ til å øke dimensjonene på bekken.

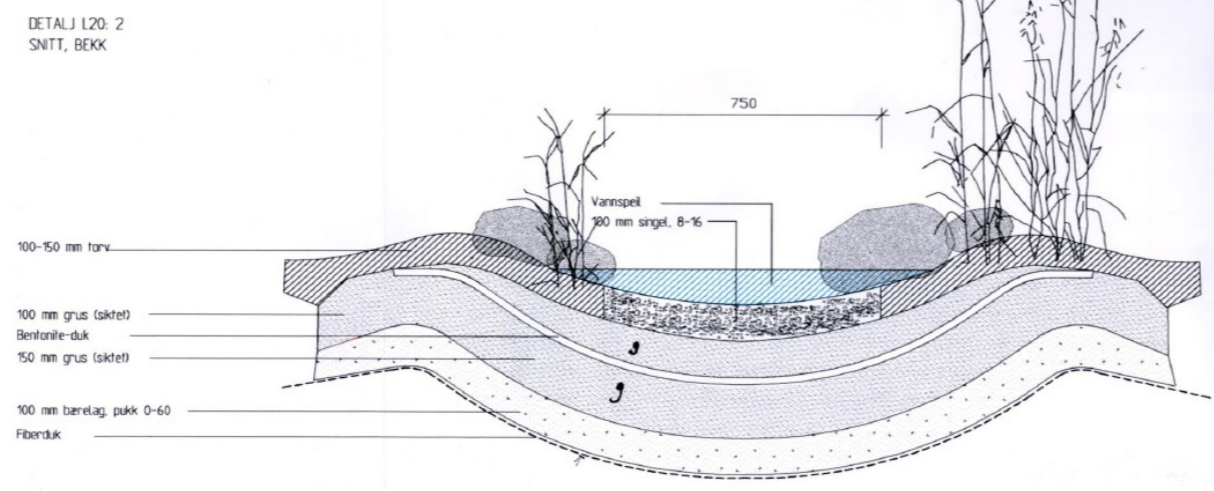
Det er stor forskjell på skadeomfanget en flom vil føre til på ulike steder. Er det urbane omgivelser vil skadene anses som mer kritiske enn ved naturlige omgivelser. Nærheten til bebyggelse eller andre tekniske anlegg som kan påvirkes av en flom må vurderes. Det bør foreligge en risikovurdering av det aktuelle bekkeløpet. På større anlegg må høringsinstans for hydrotekniske tiltak innenfor sitt ansvarsområde, NVE, kontaktes. (Hauge m. fl. 2006).

### 6.2 UTFØRING

Tidspunktet for anleggsarbeidet er avgjørende for at vegetasjonssonene skal stabilisere og rotet seg skikkelig før høst- og vintersesongen som byr på mye nedbør. Planting og såing bør gjøres så tidlig på våren som mulig. Det er nødvendig å så og plante umiddelbart etter at terrenget er ferdig bearbeidet for å stabilisere massene. ( Hauge m. fl. 2006)

Jordforskrapporten (2006) anbefaler videre at i de bekker som har vannføring under anleggsperioden bør terrengutformingen av selve bekkeløpet utsettes så lenge som mulig. Det eksisterende lukningsanlegget kan håndtere vannmassene før det stenges av eller fjernes etter at vannet føres til det nye anlegget. Når bekkeløpet er gravd ut legges fiberduk og plast som skjæres i passende størrelse. Dersom det legges seg vann i løpet bør dette pumpes ut med en lensepumpe. Etter at duken er lagt fylles stein på som overdekning.

I Bjølsen studentby er kanalen laget etter prinsippet i figur 6 der det etter at terrenget er bearbeidet legges en fiberduk i bunn for tetting. På fiberduken legges et 100mm lag med pukk av fraksjon 0-60mm, deretter 150mm fin grus, bentoniteduk, 100mm siktet grus, 100-150 mm torv ved vekstsonene i kantene og 100 mm singel 8-76 fraksjon hvor vannet renner.



FIGUR: 6 UTFORMING AV BEKK. ILLUSTRASJON FRA BJØLSEN STUDENTBOLIGER AV RAINER STANGE.

### 6.3 VANNRESSURSLOVEN

Vannressursloven § 8:

*”Ingen må iverksette vassdragstiltak som kan være til nevneverdig skade eller ulempe for noen allmenne interesser i vassdraget eller sjøen, uten at det skjer i medhold av reglene i § 12 eller § 15, eller med konsesjon fra vassdragsmyndigheten.”*

Konsesjon til et tiltak kan bare gis dersom fordelene med tiltaket overstiger skader for allmenne og private interesser som blir berørt i vassdraget eller nedbørfeltet. Det er tiltakshaver som har ansvar for å informere vassdragsmyndigheten om tiltak som er eller kan være konsesjonspliktige. For at NVE skal kunne vurdere konsesjonsplikten for et tiltak, må tiltakshaver sende inn en beskrivelse av tiltaket (Hauge m. fl. 2006)

Ved åpning av vassdrag er det viktig å ta hensyn til flom, erosjon og landskapshensyn, men åpning av et lukket vassdrag vil normalt være positivt for allmenn interesse og vil derfor sjelden utløse konsesjonsplikt. (Hauge m. fl. 2006)

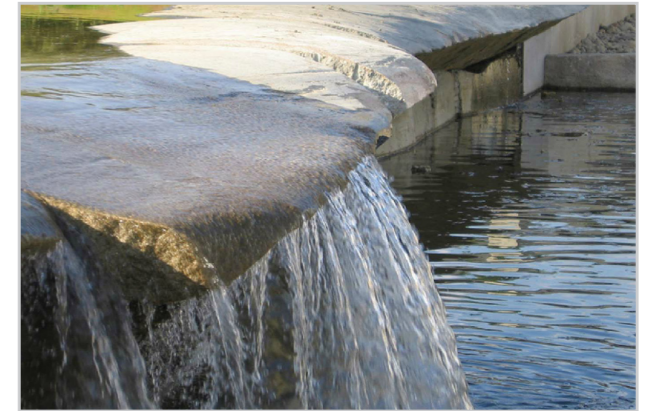
Vannressurslovens §11 omhandler krav til kantvegetasjon langs bredden av vassdrag. Vegetasjonsbeltet skal gi levested for planter og dyr og motvirke avrenning. Reglen gjelder ikke for byggverk som står i sammenheng med vassdraget eller nødvendig tilgang til vassdraget. Bredden på beltet fastsettes av kommunen eller i rettslig bindende avtaler etter Plan- og bygningsloven. (Hauge m. fl. 2006)



## 7. EKSEMPLER PÅ GJENÅPNING AV VASSDRAG

### 7.1 HØLALØKKA

Utgangspunktet for gjenåpning av alnaelva har vært området potensiale som rekreasjonsareal og som start på en blå-grønn struktur i Groruddalen. Hølaløkken er første etappe i gjenåpningen av alnavassdraget. På 70-tallet ble bekken lagt i kulvert og har siden ligget som et restareale mellom boligbebyggelse og næring. Prosjektet har resultert i et rekreasjonsområdet som fungerer som et møte og oppholdssted til glede for beboere og forbispasserende i området. Det viktige aspektet ved utformingen var å forbedre det forurensede vassdraget selvrensningsevne. Det er løst med sedimenteringsdammer og infiltrasjonsområder, samt å gjenskape biologisk og økologisk mangfold. Landskapsarkitekten bak prosjektet var LINK, tidligere 13.3.



SAMTLIGE FOTO: LINK LANDSKAP.

### 7.2 HOVINBEKKEN

Hovinbekken har snart ligget i rør i 50 år gjennom Bjerkedalen. Nå skal 8 km av Hovinbekken åpnes og foredles. I bjerkedalen park skal Hovinbekken åpnes i et 350 meter langt strekk. Åpningen av bekkeløpet vil, med det utbyggingspresset som vi har idag, sikre en blå grønn struktur til nærområdet. Prosjektet bygges ut over tre etapper, og denne våren vil den første etappe stå klar. Landskapsarkitekten for prosjektet er Dronninga landskap.



BILDER FRA BYGGEPROSSESSEN, FOTO: DRONNINGA LANDSKAP.



## 8. VANN I SKOLEGÅRDEN

Vann er et naturlig element som har en oppslukende effekt på oss. Skoler med en naturlig tilgang på vann bør utnytte dette for lek og læring. Vann bør brukes langt mer bevisst og kreativt enn den tidligere trenden har vist. Ved å gi barn tilgang på vann kan de være oppslukt i timevis og glemme tid og sted. (Lindheim og Maardalen,99)

I følge boken “Last Child in the wood” som kom ut i USA i 2005 argumenterer forfatteren Louv for at barn idag lider av både fysiske og mentale plager som følge av mangel på kontakt med naturen.

Selv om man bor i tilknytning til grøntområder mener pedagog Svane at det ikke holder med en søndagstur i ny og ne. Han mener skolegården er det aller viktigste uteområdet for barna, og viser til at norske barn tilbringer rundt 2000 timer i skolegården i løpet av de ti årene de går i grunnskolen. Undersøkelser viser at skolebarn kjeder seg på flat asfalt og savner lek med sand og vann slik mange opplevde det i barnehagen. I Berlin har annenhver skolegård vann som et lekeelement. George Coenen, en medarbeider i Grün Match Schule (“grønn er lik skole”) som er en statsstøttet organisasjon som jobber med å omskape uinspirerende uteplasser, poengterer at det barna ønsker seg aller mest er hemmelige steder der de kan møtes uten å føle seg overvåket. Ved å fjerne flater med asfalt og erstatte dem med naturlige skolegårder har ulykker i friminuttene gått drastisk ned, i følge Grün Macht Schule.

Pedagog Svane mener Norge har tolket de europeiske forskriftene som tredde i kraft på 1990-tallet for stivt og strengt. Målet skal ikke være at man syr puter under armene på barna. De må lære seg å beherske landskapet og selv få erfare hvor grensene går.

Mange vil se på vann i skolegården som en fare for ulykker, men før eller siden vil barn møte på naturelementene med eller uten oppsyn. Det er bedre at de får utforske og lære seg hvor grensen går under oppsyn enn på en annen arena som for eksempel på vei

hjem fra skolen.

Det har de siste årene vært mye fokus på å innføre vann i skolegårder, enten i form av renner, kanaler fontener, vannspeil eller små dammer. Enkelte skoler er så heldig å ha vann som en naturlig kilde, andre har takvann og regnvann som samles opp som tilgjengelig vann. Man kan også tilføre skolegården vann fra utekran og samle det opp i små bassenger.



GRUNNSKOLEN I BÄKER, BERLIN.  
FOTO: LANGERTAGDERSTADTNATUR.DE



BYÅSEN SKOLE, TRONDHEIM.  
FOTO: ASPLAN VIAK



UTTERSLEVSKOLE, KØBENHAVN  
FOTO: INGRID ØDEGÅRD



HUNDSUND GRENDESENTER, FORNEBU.  
FOTO: BJØRBEKK OG LINDHEIM

## ETTERTANKER

Når man skal planlegge et bekkeløp er det flere viktige forhold som man må vurdere før man kan gå igang med å planlegge et nytt bekkeløp. Det vil være både utfordringer og begrensninger man kommer til å støte på når man skal gjenåpne bekkeløp i bebygde områder.

For det første vil det i de fleste tilfeller oppstå en konflikt med eksisterende infrastruktur, og man blir nødt til å gjøre en avveining og legge besalg på arealer som allerede er i bruk. Dette kan skape konflikt med enkelte interessegrupper som blir berørt. Man kan ikke tilfredsstille alles behov, men en løsning som unngår helomveninger av aktuelt areal er en stor fordel. Eventuelt kan man tilby aktiviteten/bruken på et annet areal i nærheten.

Et annet problem man i nesten samtlige tilfeller vil møte på er høydeforskjellen mellom bekkens løp i eksisterende terreng og dagens terreng. Bekken ble ikke lagt i rør uten grunn, og i de fleste tilfeller er området hvor det eksisterende bekkeløpet gikk planert ut.

Det nye terrenget ligger høyere enn det eksisterende terrenget og bekken vil da ligge i rør i oppfyllingsmassene.

Der høydeforskjellen er stor vil man derfor i mange tilfeller se seg nødt til å legge bekkeløpet i fyllingsmassene for å unngå store terrenginngrep. Her vil det være behov for tverrfaglighet, da det er små marginer på om man får et fungerende bekkeløp eller at bekken forsvinner i massene, ned til eksisterende grunn.

Dimensjoneringen på bekken er avgjørende for å kunne ta imot den vannføringen som er forventet, også ved flømtoppene. Her er det viktig med tverrfaglighet og presise målinger.

Ved gjenåpning av bekkeløp er det viktig å gi rom for naturlige prosesser og biologisk mangfold langs bekkeløpet. I bebygde strøk er det viktig å legge fokuset på naturopplevelsen man får ved å oppholde seg langs de blå årene.

# DEL 2.

## OMRÅDET

### FORMÅL

Formålet med denne delen av oppgaven er å skape en forståelse av området og gjøre seg kjent med problemområder og utfordringene ved en eventuell gjenåpning av bekkeløpet.



## 9. VALG AV CASEOMRÅDET

Da jeg skulle velge tema for masteroppgaven tok jeg kontakt med Grindaker AS. Da Morten Evensen foreslo oppgaven om Lusetjerdalen og problematikken i området, virket oppgaven svært appellerende. Ønsket om å skrive om bekkeåpning var allerede et tema jeg vurderte sterkt. Morten Evensen, som er landskapsarkitekt, kjenner godt til området og har vært en god muntlig kilde.

Lusetjerdalen har mistet et bekkeløp som følge av en presset boligutbygging og et tjern som følge av utbyggingen av toglinjens gamle trasé. Ved å gjenskape vannet vil man bevare og utvikle det biologiske mangfoldet, håndtere overvann lokalt og være med på å skape rekreative områder. Ved å se på Lusetjerdalen som et caseområde ønsker jeg å undersøke hvordan vann som element kan være med på å utvikle og berike områder og vise eksempler på hvordan man kan løse gjenåpningen i et bebygd område med funksjoner som har lagt hevd på tiliggende arealer.



FOTO: EGET.



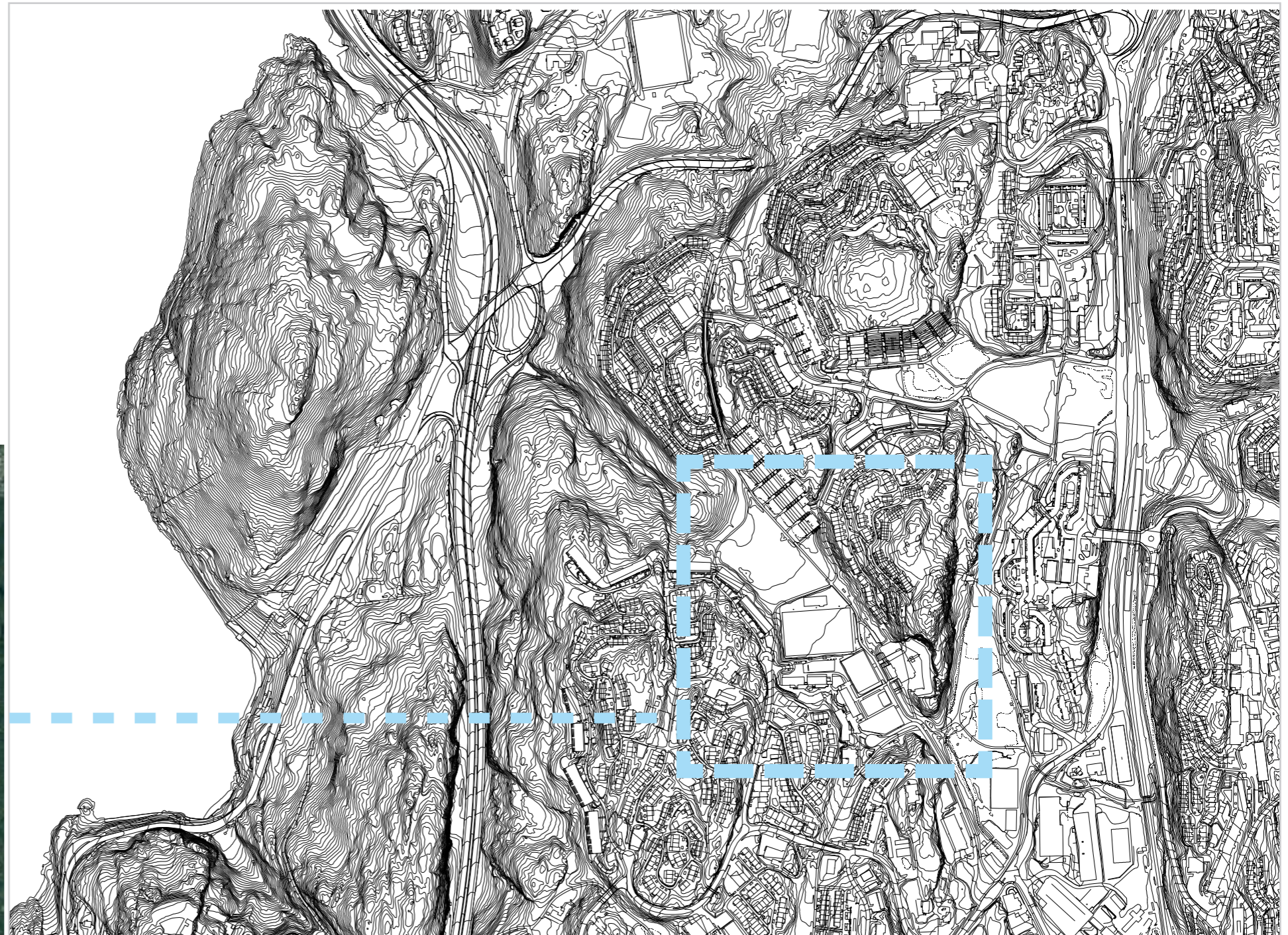
## 9.1 CASEOMRÅDET

Lusetjerdalen ligger på Holmlia i Søndre Nordstrand bydel, sydøst i Oslo kommune. Dette er en drabantby som ble bygget ut på 1980-tallet da boligpresset økte i Oslo. Det er ca. 12 000 innbyggere på Holmlia (Wikipedia). Befolkningen har lav gjennomsnittsalder og representerer mange ulike nasjonaliteter.

Lusetjerdalen er et komplekst område sammensatt av en rekke ulike funksjoner. De ulike funksjonene knytter området sammen og gjør at det stadig er i bruk. Området har en barne- og ungdomskole, kunstgressbane, klubbhus og en slette som brukes aktivt til lek og fotball av de tilliggende boligområdene.



KARTKILDE: [HTTP://MAPS.GOOGLE.COM/](http://maps.google.com/)



KART OVER SØNDRE NORDSTRAND. IKKE I MÅLESTOKK.

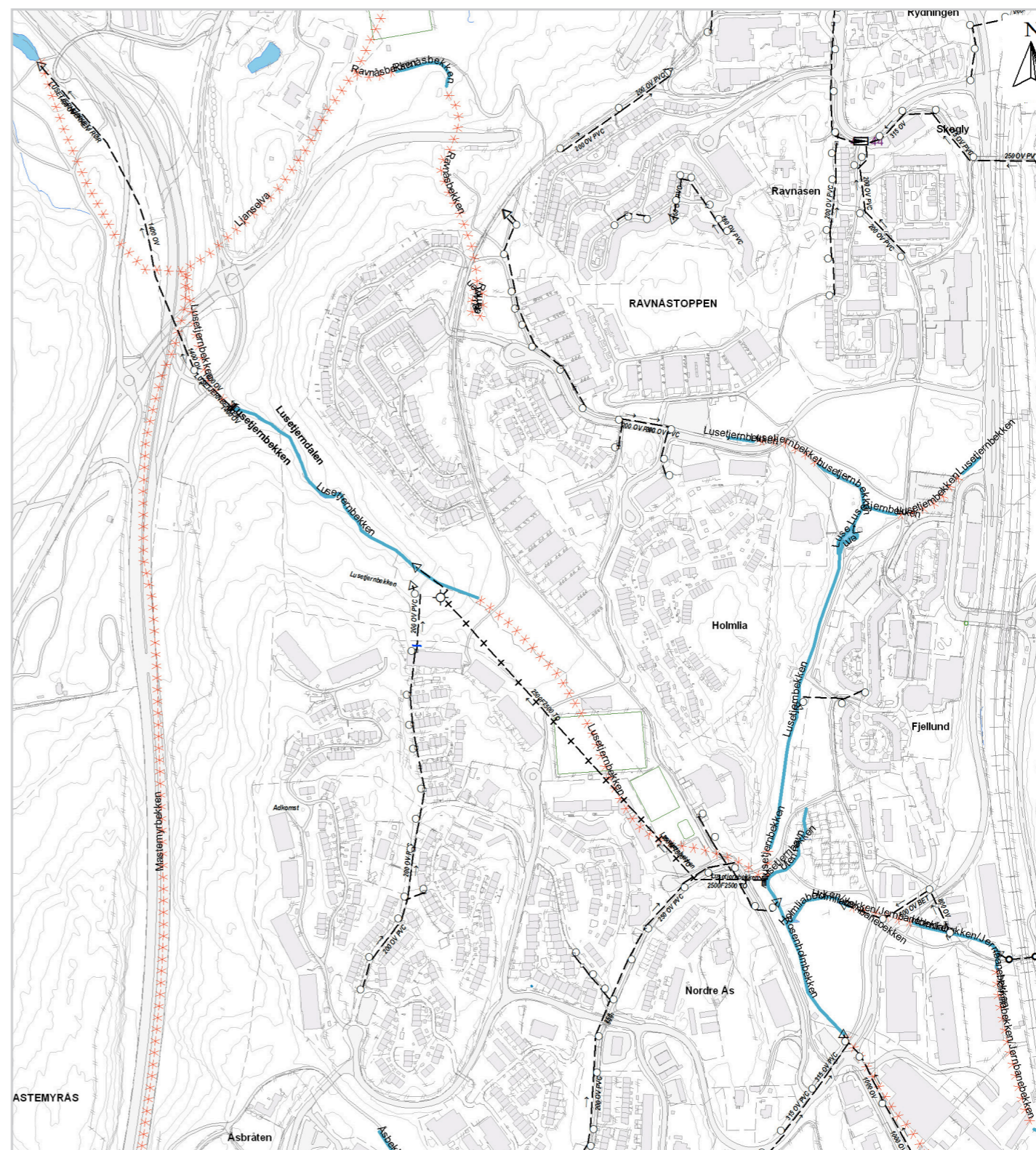
KARTKILDE: PBE OSLO KOMMUNE



## 10. Lusetjernbekken

Lusetjernbakkens utspring starter fra boligområdet på oversiden av dammen i Holmliaparken, på oversiden av Holmlia kirke. Parkens dam samler vann fra området omkring Holmlia byparkskog.

Opprinnelig rant Lusetjernbekken med utspring fra Lusetjernet som idag er fylt igjen. På stedet der det uttappede Lusetjernet lå, møter Lusetjernbekken Holmliabekken/Jernbanebekken som kommer inn fra øst og Rosenholmbekken fra syd litt lenger bort. Rosenholmbekken samler vann fra Åsbekken vest for Søndre Ås gård. Deretter går vannet inn i en kulvert og renner i lukket system mellom Holmlia ungdomskole og Lusetjern barneskole og videre under Holmlia idrettsplass. Den dukker igjen opp et stykke ned i Lusetjerdalen hvor den renner i et bratt terreng i en ravinedal. Bekken rener åpen i ca. 300 meter ned mot Mosseveien. Ved veien forsvinner bekkeløpet inn i en kulvert og føres i et lukket system under veibanen og ned til Fiskevollsbukta. Utfordringen blir å åpne bekkeløpet uten at det kommer i konflikt med eksisterende arealbruk. Dette gjelder øvre del av bekkeløpet der bekkens opprinnelig bekkeløp går gjennom kunstgressbanen, idrettsplassen og parkeringsplassen. Det vil bli en teknisk utfordring på grunn av den store utfyllingen som har begravd bekket mellom 10-20 meter under bakken. En fremtidig bekk må legges høyere enn slik det eksisterende bekkeløpet gikk.



KARTET VISER DAGENS SITUASJON OVER BEKKELØPET MED RØR OG OVERVANNSSYSTEME.

KARTKILDE: VANN OG AVLØPSETATEN, OSLO KOMMUNE



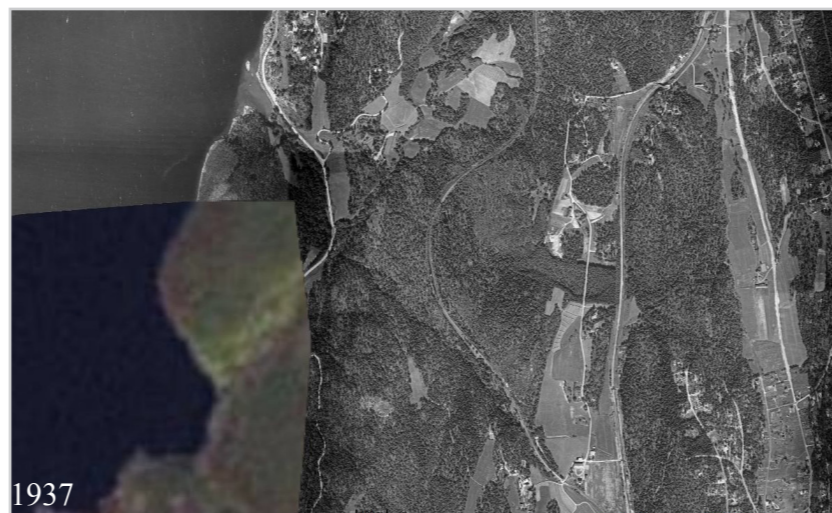
# 11. DET HISTORISKE BEKKELØPET

Lusetjernbekken hadde sitt opprinnelig utløp fra Lusetjernet som ligger der Rosenholmbekken og Jernbanebekken møter dagens Lusetjernbekk og går sammen i rør under dagens fylling i Lusetjerdalen. Lusetjerdalen var opprinnelig en ravedal hele veien opp fra fjorden og til Lusetjernet. Idag er store deler av dalføret fylt igjen og blitt et slettelandskap. Ved planleggingen av den store utbyggingen som foregikk på 80-tallet ble det bestemt at området skulle beholde terrengformene lokalt i større grad enn det som var den tidligere normen for utbygging av drabantbyer. Da var det vanlig å planere ut og parkifrisere landskapet. Under utbyggingen av Holmlia ble det tatt større hensyn til den opprinnelige naturen, og idag finner vi igjen det karakteristiske kollelandskapet. Lusetjerdalen ble brukt som massedeponi under utbyggingen av Holmlia, og dagens terreng er omfattende hevet i forhold til den opprinnelige bekkedalen. (Holtan-Hartwig m.fl. 2010)

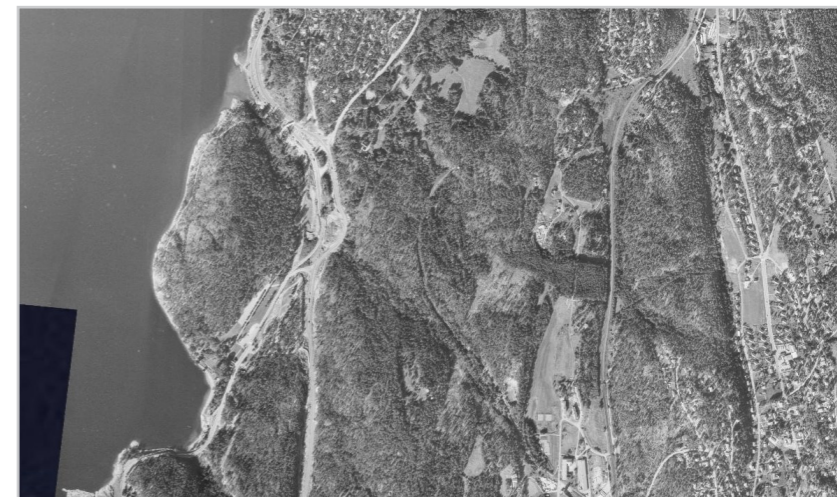


LUSETJERDALEN SLIK DEN SÅ UT LIKE FØR UTBYGGINGEN.  
FOTO: LIV FINSTAD

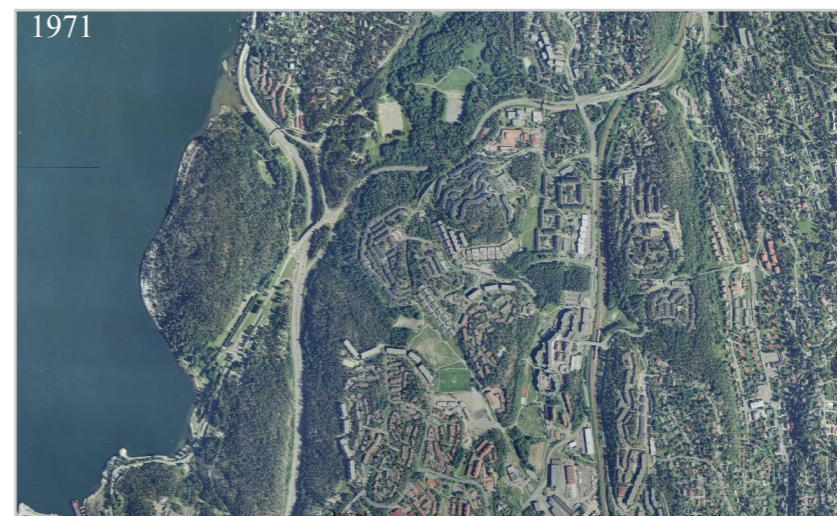
FLYFOTO OVER LUSETJERDALEN,  
SØNDRE NORDTRAND.



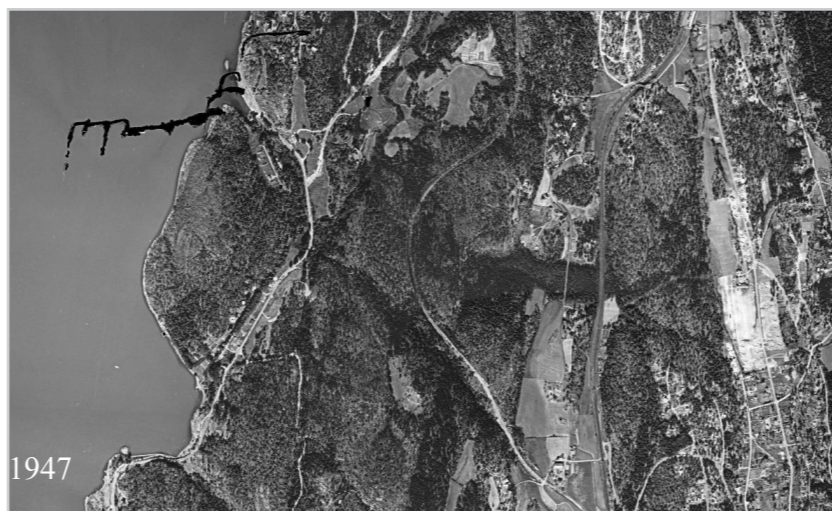
KARTKILDE: FINN.NO/KART



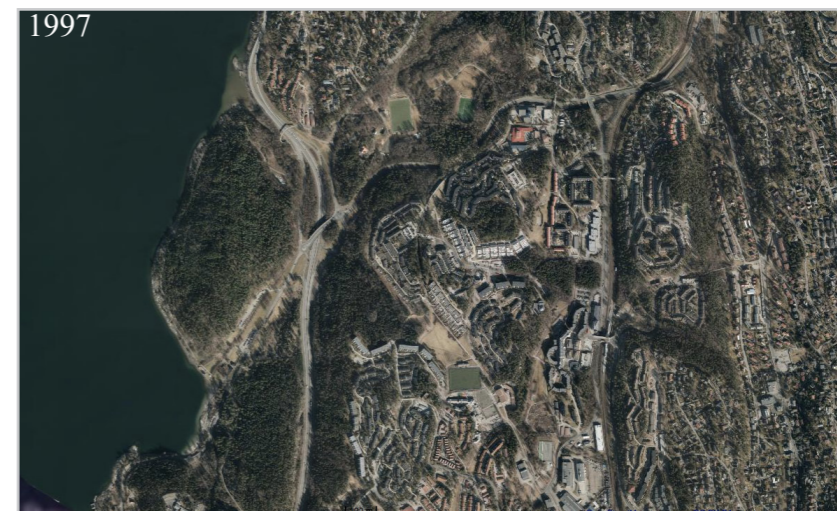
KARTKILDE: FINN.NO/KART



KARTKILDE: FINN.NO/KART

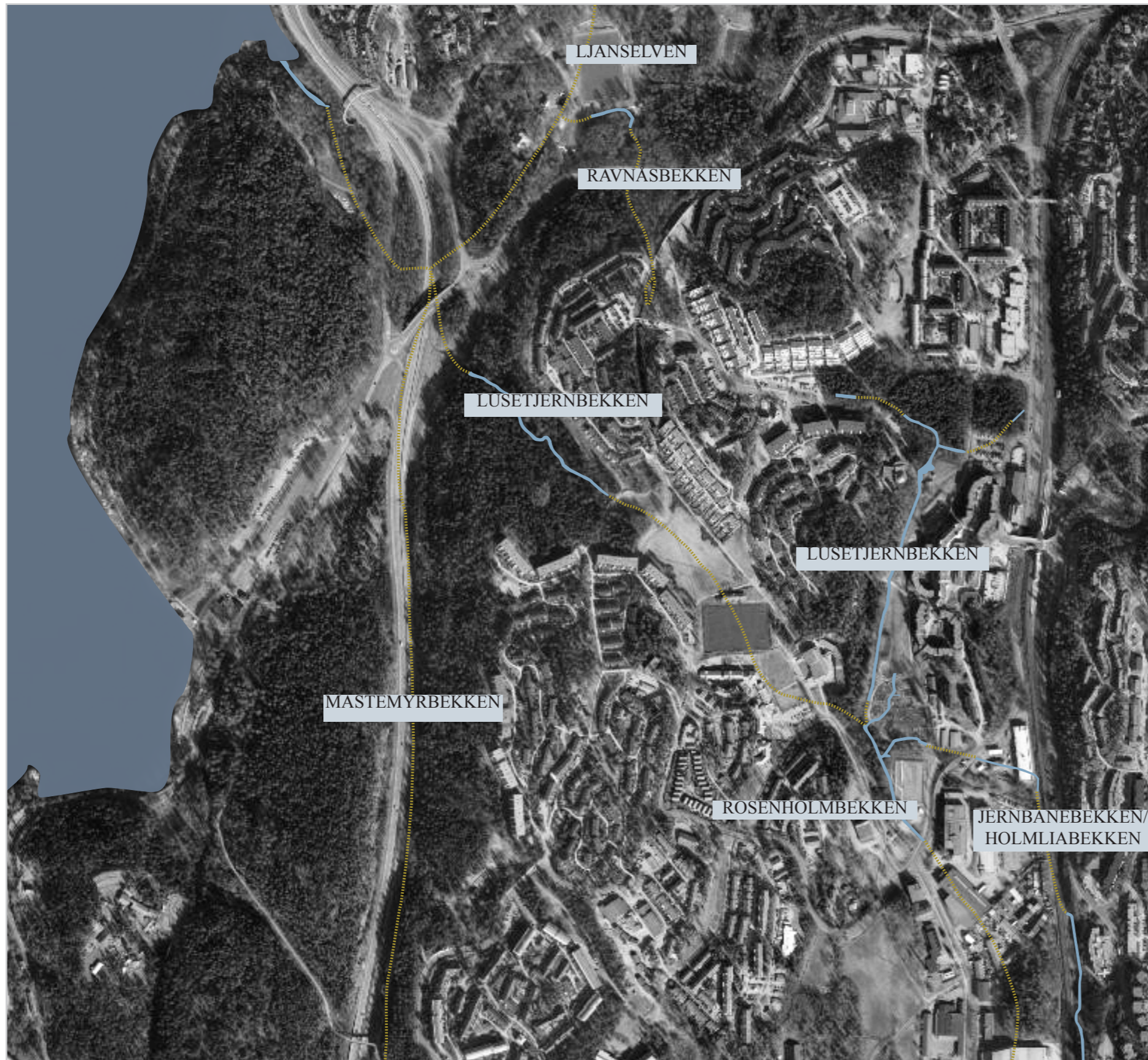


KARTKILDE: FINN.NO/KART



KARTKILDE: FINN.NO/KART





KARTET VISER BEKKENES TRASÉ I OMRÅDET.  
KARTKILDE: VANN- OG AVLØPSETATEN OG FINN.NO/KART



BEKKENS INNLØP



BEKKENS UTLØP

Lusetjernsbekken historiske bekkeløp med tilsluttende bekkeløp

Åpne bekkeløp

Historisk bekketrasé, idag er disse traséene lagt i rør.



## 12. Lusetjerndalen

Lusetjerndalen fungerer idag som Holmlias store møteplass. Her samles folk til piknik på varme sommerdager eller aking på vinterstid. Plasseringen til de to skolene gjør at dette blir et naturlig sted for barn å oppholde seg også etter skoletid. Sletten blir også hyppig tatt i bruk av barnehagene som ligger i nærheten. Den organsierte fotballidretten som foregår her trekker både til seg lokale og tilreisende til Lusetjerndalen. For mange er dette deres første møte med Holmlia. Det er mange som passerer området, da Lusetjerndalen inkluderes i turnettet på Holmlia. I dag tilbyr ikke området noe mer enn en stor åpen gresslette og en gang- og sykkelvei i tillegg til den organiserte idretten. Til tross for at mange samles her er det ikke noe naturlig møtested som innbyr til opphold. De eneste sittemulighetene er kun noen slitte benker langs de store rosebeddene.

Jahn Gehls teorier om livet mellom husene kan fortelle oss at det er i rommet mellom husene vi treffes spontant, og i uterom av dårlig kvalitet vil vi kun gjøre de nødvendige handlingene og oppholde oss kun fordi vi må. I uterom av høy kvalitet vil vi, i tillegg til de nødvendige handlingene, gjøre en rekke valgfrie handlinger og aktiviteter. Det er disse stedene vi velger å oppholde oss i større deler av døgnet og året, og det er en klar sammenheng med at trivelige omgivelser påvirker aktiviteten på et sted positivt (Gehl, 1980).

Lusetjerndalen er idag et sted folk hyppig ferdes, og det utgjør en stor prosentandel av bruken i området. De som ferdes her bruker rommet til en nødvendig handling, nemlig å komme seg fra A til B. Målet er at rommet også i større grad skal brukes til valgfrie handlinger. Disse valgfrie handlingene er på en annen måte enn de nødvendige handlingene avhengig av kvalitet på stedet. Stedet må tilby noe mer spennende enn det en finner der idag. Det må være tilgjengelig, invitere til variert bruk og oppleves som en kvalitet. En viktig kvalitet på et slikt område er at det er felles, at alle har adgang, og ingen har enerett, (Bettum m. fl.,1997).

## 13. AKTUALITET

**Nordstrands Blad** | Nyheter  
Eiendom i Oslo skjenOslo Indre by Nordstrands Blad Gromdalen Nordre Akker

**– Lusetjern forslummes!**  
– Lusetjernparken innbyr ikke akkurat til hygge, med sin overgroddede busker, mener lokalpolitiker Hanne Hodnebrug tar tak i problemet.

AV: LINE RUNDHO  
LINE.RUNDHO@DITTOSS.NO  
PUBLISERT 27.08.2010 09:00  
SIST OPPDATERT 27.08.2010 09:31

**HOLMLIA:** – For noen år siden anla kommunen en nydelig park i Lusetjern. Der ble det plantet og satt opp nye benker. Det var mange plasser å sitte på og resultatet var veldig fint, sier lokalpolitiker Hanne Hodnebrug (KrF).

**Mangler vedlikehold**  
Hun forteller at mange bruker parken til piknik og frie sportslige leker, og samvær med skoleklasser og "storfamilier" som kommer sammen og hygger seg med mat og lek.

– Vi trenger denne plassen fordi ikke alle har store hager i vår bydel. Lusetjern er en fin møteplass for barn, unge og gamle. Derfor bør det holdes i orden, mener Hodnebrug.

**ELVEFORUM**

**Holmliaparken - dammen og Lusetjernbekkens start.**  
- For Ijanselva i lagt inn i en 400 meter kulvert, rant Ijanselva den i felles utløp sør Lusetjernbekken og bekken.

**Ravdøsen.**  
- For Ijanselva i lagt inn i en 400 meter kulvert, rant Ijanselva den i felles utløp sør Lusetjernbekken og bekken.

**Tor Holtan-Hartwig og Lusetjern id.**

## Vannmiljøet i Holmlia:



**Den første drabantbyen som har beholdt intakt et drakt, opprinnelig biomangfold.**

**Takst: Østen Flaten - Foto: Ole Elvevann**

- Hvilke krav stiller byens naturmiljø til vedlikehold og stell av den blå-grønne strukturen?
- Hvilke muligheter gir det for å skape mer fantasifulle, vakre omgivelser?

Vi henvender oss til Tor Holtan-Hartwig, elvevann, leder av Miljøprosjekt Ijanselva, og spør om han kan gi en forklaring på hvorfor naturen på Holmlia er nye mer opprinnelig, utstrukturer og mindre parkfremt enn i de drabantbyer som ble bygd tidligere.

– Da Holmlia ble planlagt for snart 40 år siden, ble det bestemt at området skulle beholde naturen. Derfor ble det stilt strenge krav til entreprenørene. De måtte markere og «egjerde»

Det vanlige til da hadde vært å planere ut landskapet, legge småbøkker i rør og drenere bort vannet fra våtmarker. Dette førte på den tid til at terrenget mellom hus og bygninger ble parklagt og sådd til med gress som ofte dannet store flater, av noen også kalt «gresserokener». I 2011 fikk Norge en lov om vern og utvikling av biomangfold som viser at planleggingen av Holmlia til spiss for en riktig utvikling.

– Jeg hadde den gang gledet av å være med i den politiske styringsgruppen for utbyggingen av Holmlia som besto av tre personer med relativt store fullmakter. Vi ønsket oss en utbygging som tok mer hensyn til den opprinnelige naturen. Derfor ble det stilt strenge krav til entreprenørene. De måtte markere og «egjerde»

Inn aktuelle, verneverdige naturområder nær byggeplassen før byggemaskinene ble tatt i bruk. Dette for å hindre naturskade.

Noen hevder at den lave vannstanden i Holmlia parkdam og den svake vannføringen i bøkene kan tale for at de bør legges i rør og overdekktes og parkshandlet?

– Det er en dårlig ide, sier Tor Holtan-Hartwig, helt i utakt med dagens krav om vern og utvikling av det biologiske mangfold. Den nye loven bør inspirere til å tenke motsatt. Den utviser svake vannføringer er riktignok til bekymring, men det er mulig å føre mer av overvannet fra omliggende bygninger og harde flater til nærmeste bakk i hele Holmlia-området.

– Det forutsetter at politikk-ledelse går inn for å utvikle en mer aktiv skjøtselplan for det blå-grønne miljøet. For å påvirke en slik utvikling bør ledende personer i skolen fortsette med en god miljøundervisning, og sammen

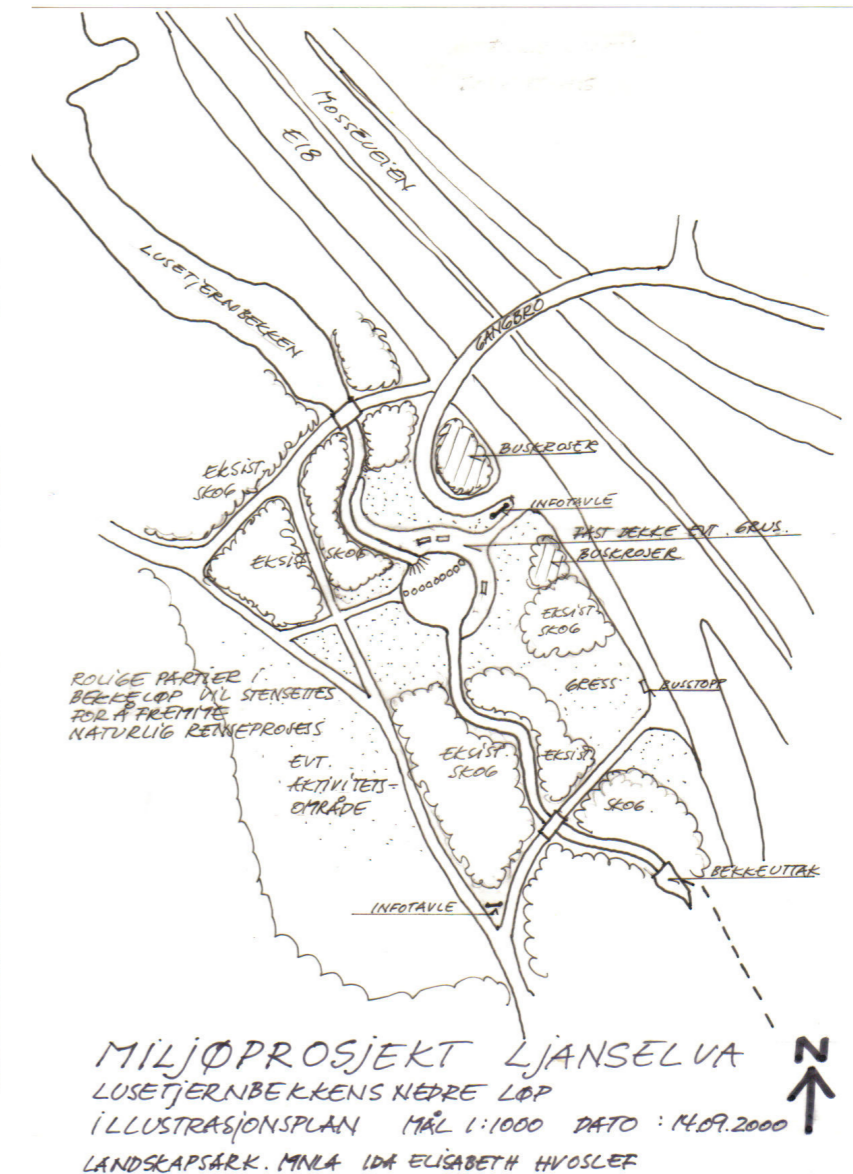
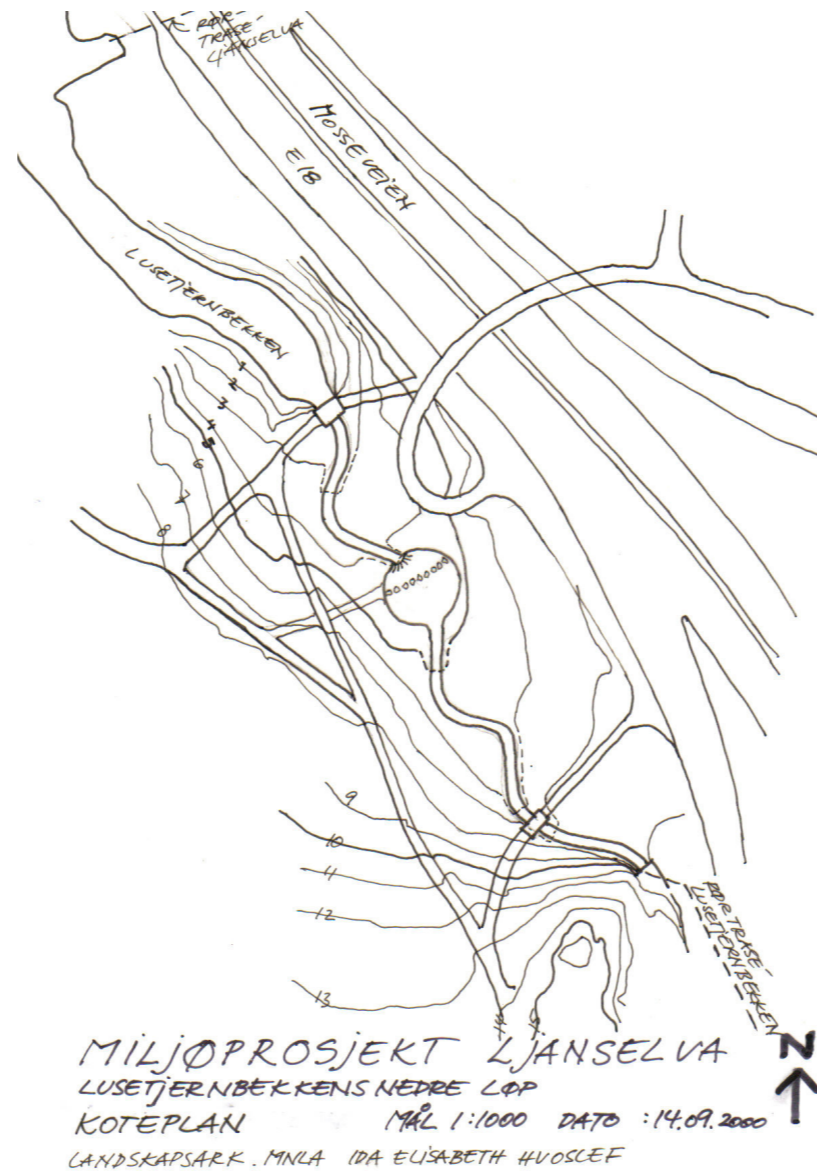
## 13.1 SKISSEPROSJEKT V/IDA HVOSLEF

Det er stor interesse for å få til noe i Lusetjerdalen. Først og fremst er fokuset rettet mot bekkeproblematikken i området. Oslos elveforum er forkjempere for å gjenskape det som en gang var og utnytte vannet som en ressurs til bydelen.

Det ble i 2000 utarbeidet et skisseprosjekt for en gjenåpning av Lusetjernsbekkens nedre løp som ble rørlagt da Ljanselva ble lagt i kulvert. Et av hovedargumentene var at bekkeløpet fungerte som en gytebekk for fisk. Skisseplanen ble tegnet av landskapsarkitekt Ida Hvoslef i Oslo elveforum.

Det arbeides nå for å legge til rette for en ny Lusetjerdam der den har ligget, rett sydvest for parsellhagene. Det er et samarbeid mellom Miljøprosjekt Ljanselva, med Tor Holtan-Hartwig og Ida Hvoslef (Miljøprosjekt Ljanselva er en av medlemmene og aktiv del av i Oslo Elveforum) og Vann- og avløpsetaten i Oslo (VAV). Et av målene er blant annet å inspirere for en større bevissthet på Holmlia om vannressursene i området, regulere flomproblemer, miljøundervisning for skoler i nærheten ved siden av det å åpne for dam- og elveliv m. m. Prosjektet er under utredelse og det jobbes med å utarbeide en rammeavtale før det skal sendes ut en forespørsel på skisseprosjekt/forprosjekt.

Morten Evensen v/Grindaker er igang med Press play prosjektet, da savnet etter en møteplass og et naturlig smalingspunkt var stort. Dette er presentert på neste side. Bydelen er også ivrig etter å få til positive tiltak i bydelen Oslo Sør-satsingen (Handlingsprogram Oslo Sør). Satsingen skal forsterke inkludering, bedre folkehelsen og trygge bomiljøene i Bydel Søndre Nordstrand, og er et samarbeid mellom kommunen og staten. Medvirkningen fra innbyggere i bydelen skjer blant annet ved at politikerne en gang i året inviterer beboerne til en innspillsrunde, slik kan beboerne være med på å bestemme og påvirke tiltak som skal utarbeides og prioriteres i bydelen. Alle kan søke om midler til tiltak og prosjekter.



SKISSEPLANER TEGNET AV IDA HVOSLEF



## 13.2 PRESS PLAY

Press play er et forprosjekt laget av Grindaker landskapsarkitekter i samarbeid med befolkningen på Holmlia (spesielt barn og unge) og Oslo-Sør midlene. Det var Morten Evensen i Grindaker AS som fikk ideen om å lage en kombinert leke- og møteplass. Ideen ble presentert for Bydelsutvalget og resulterte i forprosjektet Press play. Ideen kom på bakgrunn av at det per dags dato mangler en god møte- og lekeplass som kan engasjere de litt eldre barna, som ikke nødvendigvis driver med organisert idrett.

Ved å plassere Press Play i Lusetjerdalen vil sjansen for at den blir brukt være stor ettersom området idag brukes av mange. Selv om det er mange som samles i Lusetjerdalen finnes det ikke et naturlig møtested som innbyr til opphold.

Lusetjernsletta er en flott åpen gresslette med store roseplantinger. Imidlertid finnes det kun noen gamle, slitte benker hvor man kan sette seg ned. Det er ofte barn og unge som ser på det som skjer på fotballbanen, men som selv er inaktive. Det trengs derfor et tilbud som kan aktivisere (Morten Evensen).

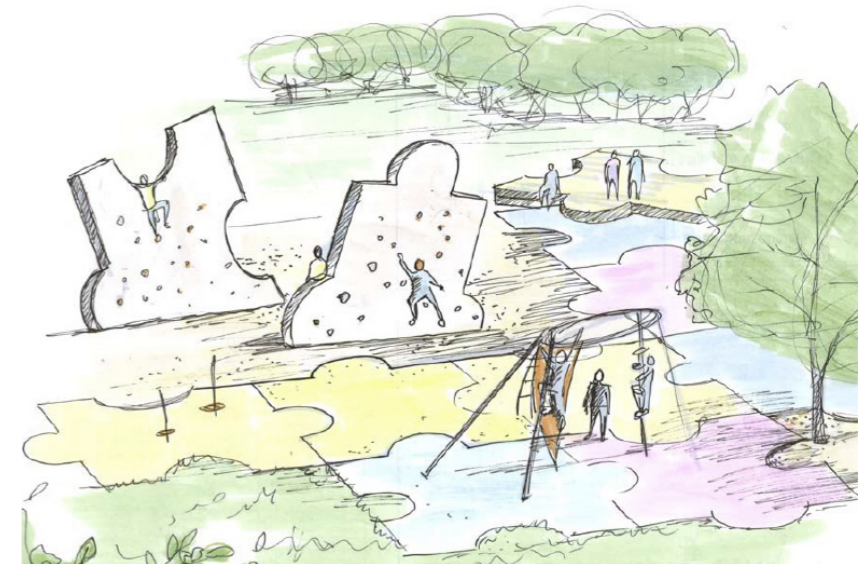
Oslo sørsatsning har medvirkning og deltakelse som et av sine innsatsområder. Det var derfor ønskelig at dem prosjektet var ment for skulle få komme med innspill om ønsker og ideer. Representanter fra Lusetjern skole, Rosenholm skole, Hallagerbakken skole, Holmlia skole, Holmlia sportsklubb og Ungdomsklubben på Hallagerbakken har derfor aktivt medvirket i prosessen. Dessuten har det vært gjennomført et medvirkningsprosjekt på Holmlia ungdomsskole og en felles medvirkningsworkshop for elevrådsrepresentanter fra barneskolene Rosenholm, Hallagerbakken og Lusetjern. På

denne måten har prosjektet lyktes i å få til en høy grad av lokal medvirkning og forankring. Lekeplassen bygger opp om det sosiale livet, og er universelt, variert og funksjonelt utformet .

I og med at dette er et godt planlagt prosjekt som kommer til å realiseres og tilføres som et positivt bidrag ønsker jeg å ta med prosjektet inn i mitt prosjekt. Anlegget er uavhengig av den foreslåtte plasseringen, og en mulig flytting kan bli nødvendig om bekken åpnes i dette området. Det vil ikke på noen som helst måte påvirke bruken av anlegget. Ettersom målet er å aktivisere hele Lusetjerdalen kan en hvilken som helst plassering fungere.

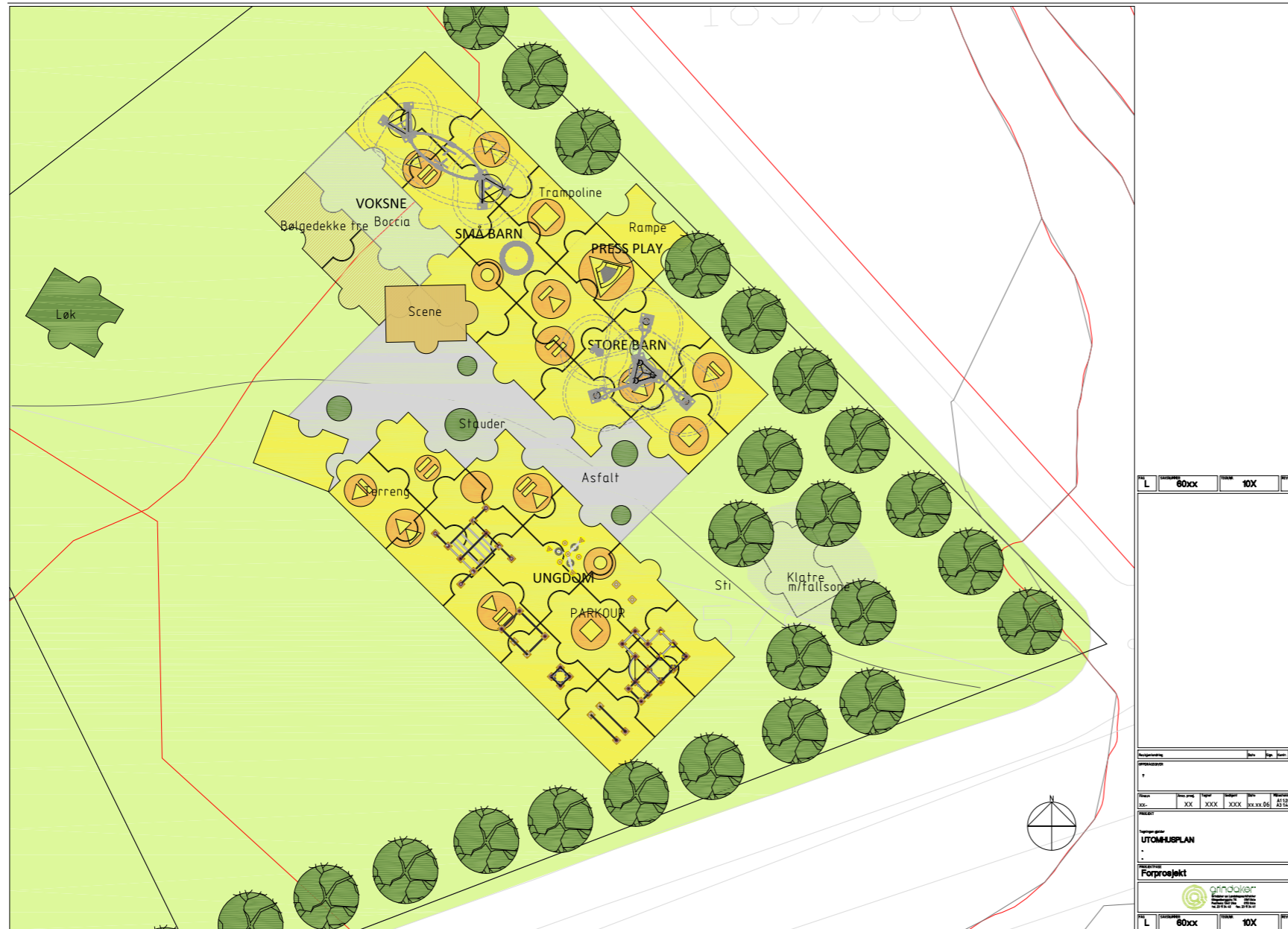


SKISSEPLANER TEGNET AV MORTEN EVENSEN.

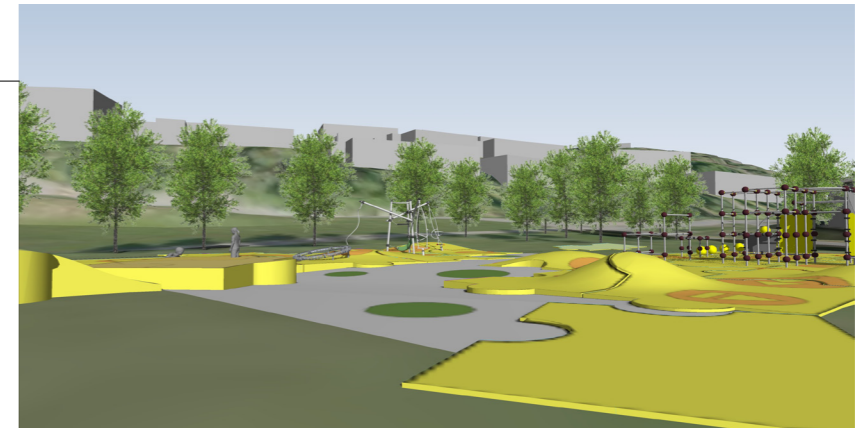


SKISSEPLANER TEGNET AV MORTEN EVENSEN.

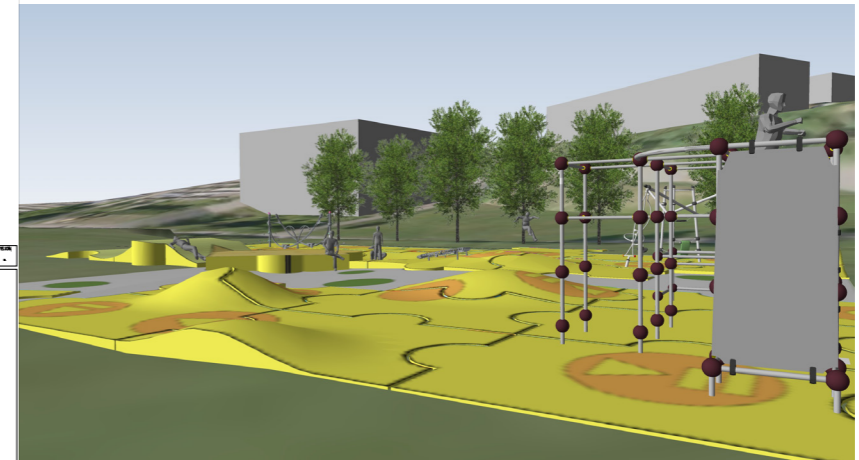
# 9.1 PRESS PLAY



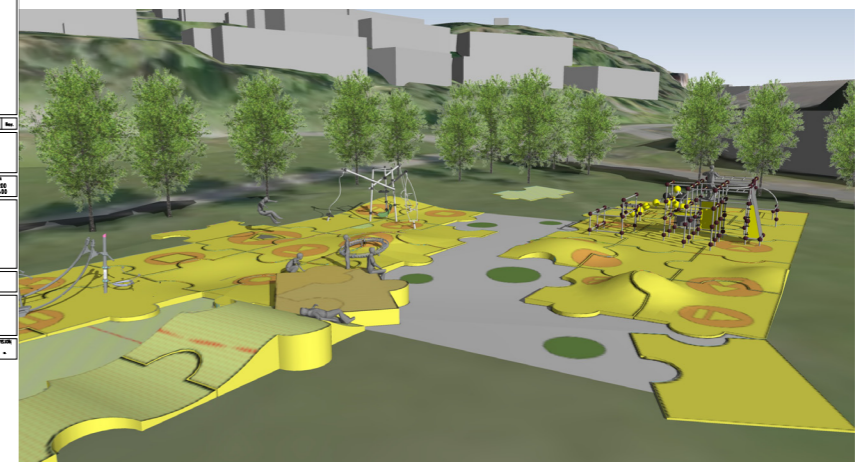
PLANTEGNING OVER LEKEPLASSEN TEGNET AV GRINDAKER AS.



MODELL AV LEKEPLASSEN TEGNET AV GRINDAKER AS.



MODELL AV LEKEPLASSEN TEGNET AV GRINDAKER AS.



MODELL AV LEKEPLASSEN TEGNET AV GRINDAKER AS.



## 14. OSLO KOMMUNES ØNSKE FOR OMRÅDET

Fra høringsutkastet for revidert Grøntplan for Oslo, kommunedelplan for den blågrønne strukturen i Oslos byggesone, er det et sterkt ønske om gjenåpning av elver og bekker som har betydning for den overordnede grøntstrukturen. I utredningen er det hovedvassdragenes hovedløp som er vektlagt for å skikre en sammenhengende blågrønn korridor som vil binde marka sammen med fjorden. De blågrønne korridorene som hovedløpene går i vil kunne berikes og utdypes ved å gjenåpning sidebekkene. Sidebekkene vil i flere tilfeller binde grøntområder sammen og samtidig øke verdien av grøntområdene. Oslo kommune har satt opp følgende kriterier for hvilke sidebekker som er aktuelle for gjenåpning:

· at sidebekken har en betydning for den overordnede allment tilgjengelige grønnstrukturen i byggesonen. Dvs. at den lukkede sidebekken enten ligger i overordnede grøntkorridorer/turdrag i dag, eller at bekken ligger mellom viktige grøntområder/målpunkter og kan danne framtidige blågrønne korridorer.

· at sidebekken er aktuell å gjenåpne i forhold til eksisterende ledningsnett og vannføring. Det betyr at det må ligge en ledning i grunnen som kun fører overvann og at det vil kunne oppnås en tilfredsstillende vannføring ved gjenåpning. Tilfredsstillende vannføring er her definert som at det med stor sannsynlighet er helårs vannføring i bekken<sup>1</sup>.

· at det vurderes som teknisk mulig å gjenåpne sidebekken i forhold til omgivelsene den ligger i. Kreves det omfattende endringer i bebyggelses- og/eller infrastruktur, eller for eksempel om bekken ligger dypt, vurderes det som lite aktuelt med gjenåpning. Potensial for framtidige endringer i

bebyggelses- og infrastruktur er tatt med i vurderingen.

Sidebekker som i forhold til tekniske forhold, vannføring m.m. kunne være aktuelle å gjenåpne, men som ikke har betydning/relevans for den overordnede allment tilgjengelige grønnstrukturen, er dermed ikke blitt valgt ut i denne sammenheng.

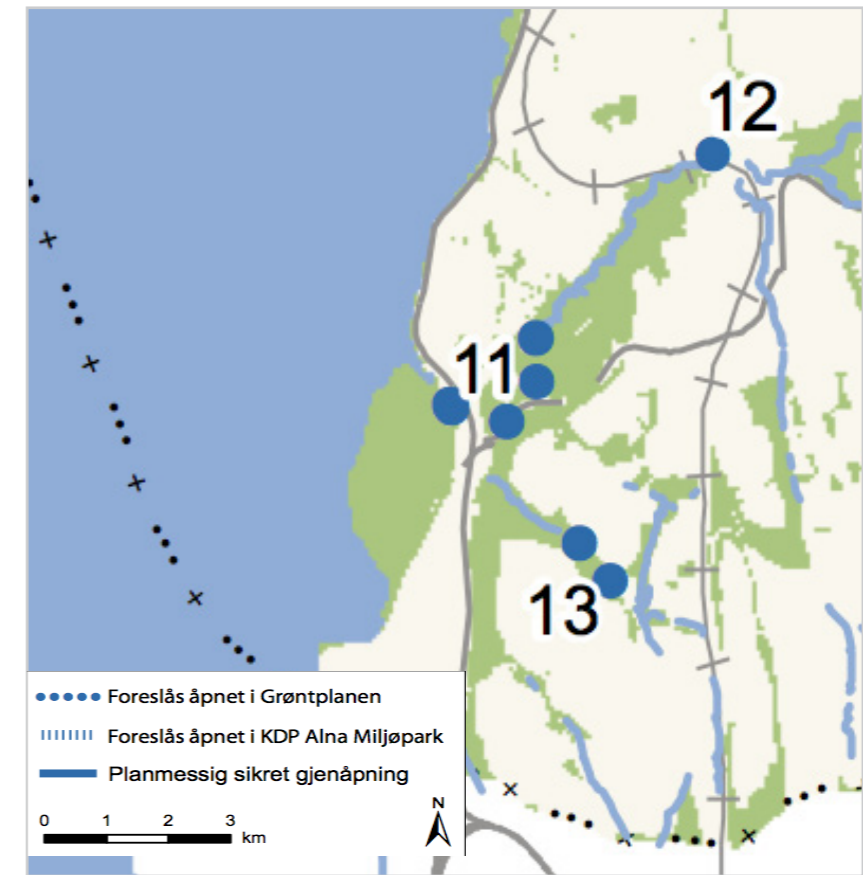
Utvelgelsen ble foretatt ved at Vann- og avløpsetaten først gjorde en grovsortering av hvilke historiske sidebekker som var aktuelle for gjenåpning i forhold til overnevnte kriterier.

Alle utplukkede sidebekker ble så vurdert av prosjektgruppen i løpet av et heldags arbeidsseminar og på diverse møter.

Sidebekkene som her ble vurdert som aktuelle, har i etterkant blitt befart for å vurdere terrengmessige forhold, bebyggelse, vurdere aktuelle traséer m.m. Avslutningsvis gjennomførte Vann- og avløpsetaten annføringsmålinger på utplukkede sidebekker hvor det var usikkerhet tilknyttet vannføringen.

<sup>1</sup> Vurderingen av vannføringen er gjort både visuelt ved befaring og ved målinger på noen bekker. Det påpekes at vannføringen ikke er utredet over lengre perioder, slik at gjennomførte kontroller bare gir et øyeblikksbilde av vannføringen i bekkene. Vannføringsmålingene er imidlertid tatt i en periode hvor det er anslått av vannføringen er lav.

På bakgrunn av de overnevnte kriteriene er det 22 lukkede sidebekker som foreslås gjenåpnet i Grøntplanen. Blant de 22 sidebekkene er Lusetjernbekken en av dem da den oppfyller de overnevnte kriteriene. Det er deler av den rørbelagte traséen til bekken som ønskes å gjenåpnes. Det er separatsystem i området,



Kartutsnitt av Lusetjernbekken vist som nr. 13.  
Kilde: Oslo kommune grøntplan.

slik at spillvann og overvann/bekken går i egne ledninger.

Det er god vannføring i bekkeløpet. En gjenåpning av bekkeløpet vil ha stort potensiale og betydning for den overordnede grønnstrukturen. I følge Grøntplanen for Oslo kommune er det i første omgang aktuelt med et mulighetsstudie.



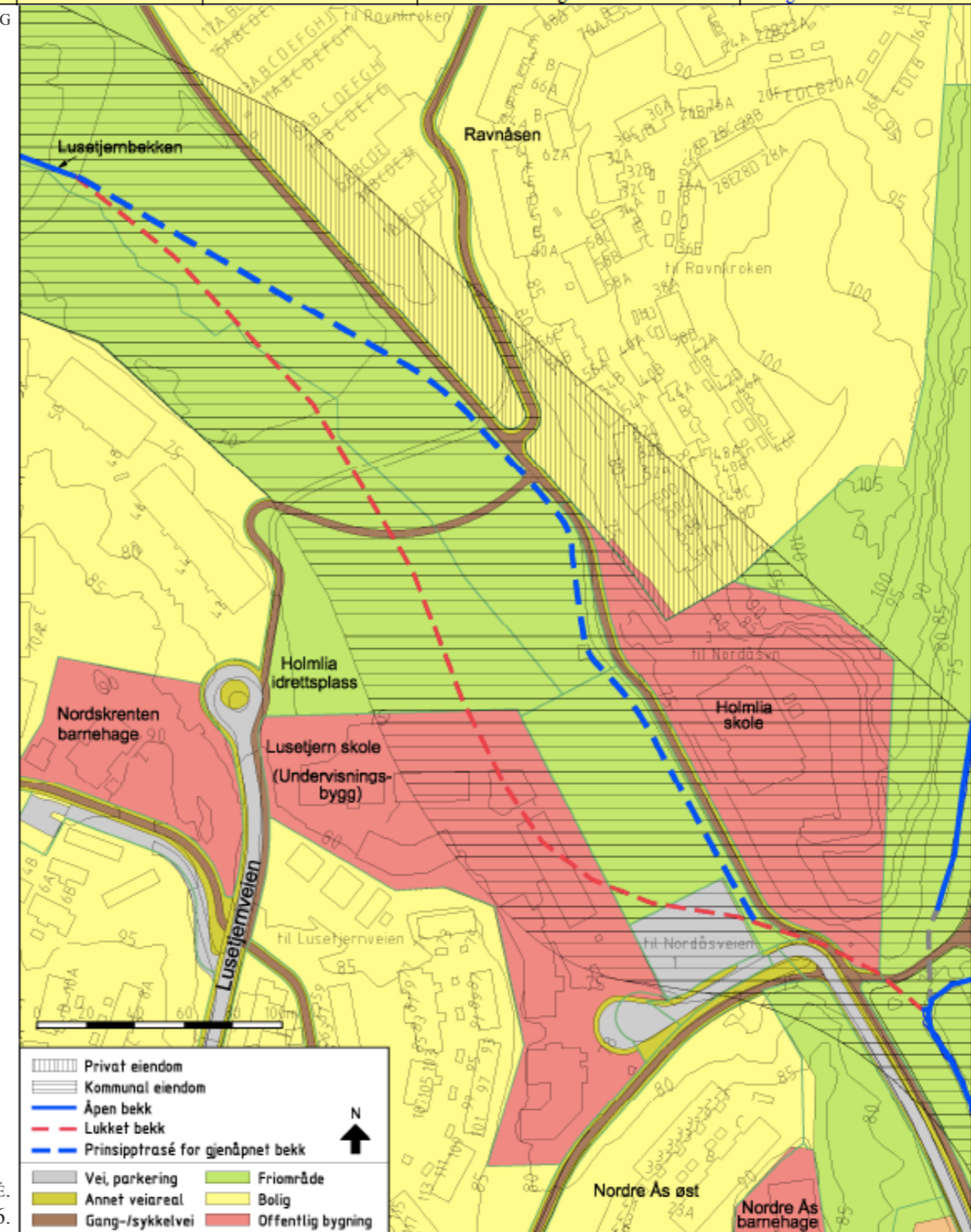
Hovedvassdrag	Sidebekk:	Rør å gjenåpne:	AF:	Kort/lite vann:	Omgivelser:	Betydning for overordnet grønnstruktur:	Aktuell:
	Lusetjernbekken	Deler	Nei	Bra vannføring	Mosseveien, idrettsplass, i ravinedal	Har stort potensiale, men også store tekniske utfordringer	Ja, men først aktuelt med en mulighetsstudie.

FIGUR... LUSE TJERNBEKKENS VURDERING

I revidert Grøntplan for Oslo kommune, vedlegg 6, er det gjort rede for hvilke av de lukkede byvassdragene som skal være aktuelle for en gjenåpning. Både øvre og nedre del av Lusetjernbekken er beskrevet med eksempel, men i vedlegget kommer det klart frem at det er nødvendig med et mulighetsstudie før en eventuell gjenåpning. Det er også plottet inn en prinsipprase for bekkeløpet. Notatet og tegningene er utarbeidet av Plan- og bygningsetaten og Vann- og avløpsetaten.



REGULERINGSKART SOM VISER LUKKET BEKKELØP MED FORSLAG TIL GJENÅPNET TRASÉ.  
KARTKILDE OG FOTO: GRØNTPLAN FOR OSLO, VEDLEGG 6.



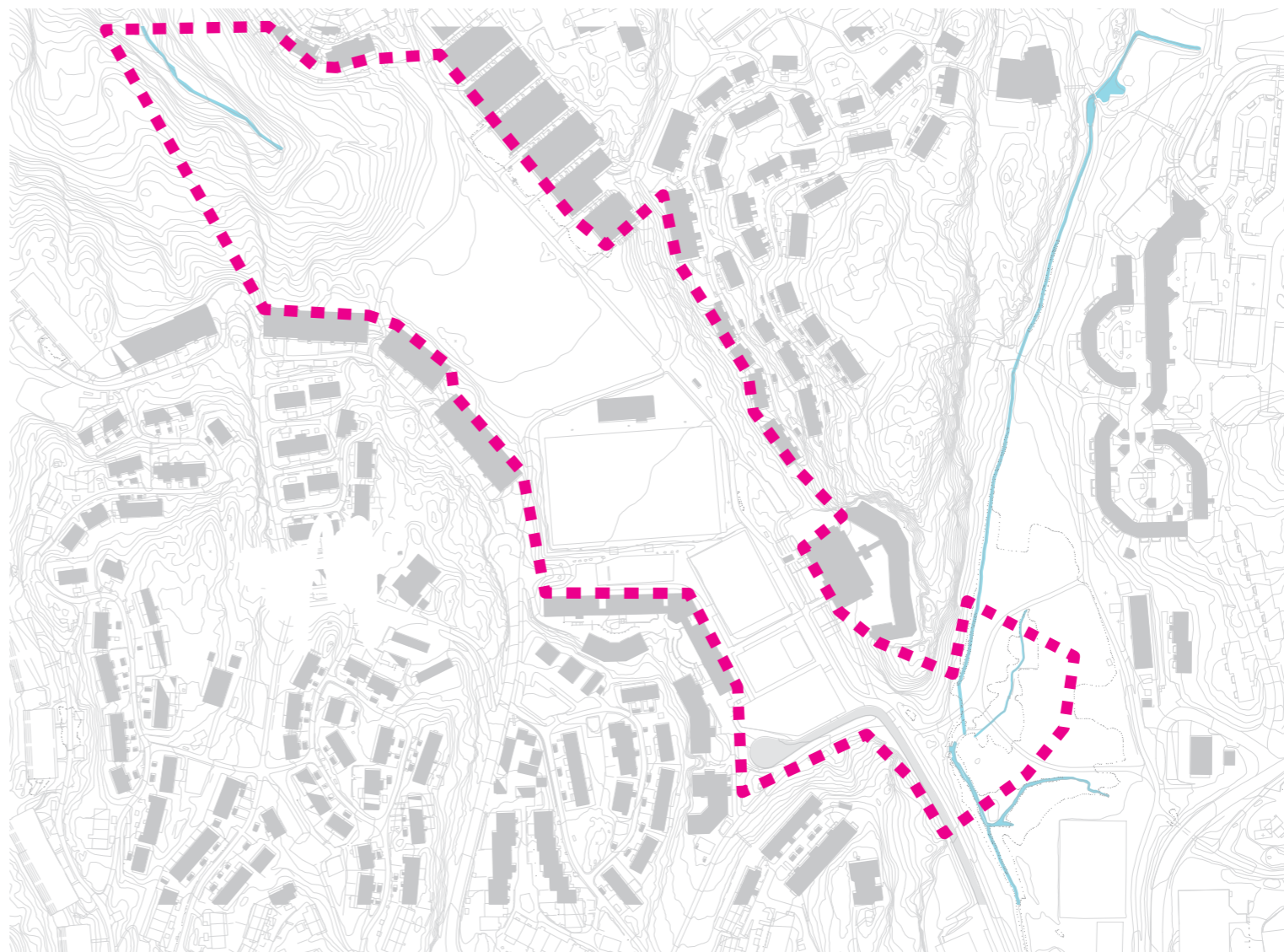


## 15. OMRÅDEAVGRENSNING

Områdeavgrensningen omfatter bekkeløpets øvre del som er rørlagt. Jeg ønsker å fokusere på en mulig gjenåpning så langt det lar seg gjøre uten at det går på bekostning av de viktigste funksjonene som ligger i området. Jeg ønsker å se hvordan det kan løses mellom de to nærliggende skolene som kanskje er de viktigste arenaene i dalen. Kunstgressbanen med sin strenge form deler opp området i to. Vil det være mulig å få til en bekkeåpning rundt banen eller vil den ene vike plass? Den store gresssletten er en flerbruksarena for fri utfoldelse og for mange en ønsket plass å bevare. Vil en passerende bekk fungere som et rekreativt element eller som et hinder til irritasjon?

Jeg ønsker å vise hvordan en bekk kan berike område og skape liv og lyd til dalen.

Bekken fortsetter nedover dalen ned mot Mosseveien. Jeg har valgt å avgrense området her da situasjonen ved Mosseveien byr på en helt annen problemstilling enn situasjonen øverst i Lusetjerdalen. Her er det mye vei og en gjenåpning av Lusetjernbekken synes aktuell dersom veisystemet endres, f.eks. at veien legges i tunnel. I forbindelse med utredning av transportsystemet i sørkorridoren er SVRØ blitt bedt om å utrede muligheten for å legge Mosseveien i tunnel. I forbindelse med en eventuell ombygging av veisystemet vil det være nødvendig med omfattende grep som gjør at elve- og bekkeåpninger kan tenkes som en mulighet. Dette tar jeg ikke stilling til i denne oppgaven.



KART IKK EI MÅLESTOKK

KARTGRUNNLAG: PLB, OSLO KOMMUNE



## 16. PROBLEMER OG UTFORDRINGER VED DAGENS SITUASJON

### 16.1 BEKKENE MØTES OG FORSVINNER SAMMEN I KULVERT

Lusetjernbekken går inn i en kulvert under Nordåsveien. Ved kulverten møtes de tre bekkene Lusetjernbekken, Holmliabekken/Jernbanebekken og Rosenholmbekken. Disse kobler seg sammen til et bekkeløp. Det er her det historiske Lusetjernet skal ha ligget som ble fylt igjen da jernbanen ble bygget. Smaalensbanen, som Østfoldbanen da het, passerte Lusetjerdalen og tørkla Lusetjernet. Bekken blir her tvunget under bakken i et lukket system, da terrenget stiger fra 70 m.o.h. til 74 m.o.h. på grunn av fyllingsmassene som ble dumpet i Lusetjerdalen under den store utbyggingen på 80- tallet. Området består idag av tett vegetasjon som skaper et mørkt og lite innbydende sted å bevege seg langs med. I randsonen av den tette vegetasjonen ligger parsellhagene som er flittig i bruk om sommeren. Parsellhagen er en viktig flerkulturell møteplass på Holmlia, og har tidligere blitt tildelt Bydel Søndre Nordstrands Miljøpris. Ved å tynne ut vegetasjonen og gjøre noen enkle tiltak, vil inngangen mot skoleområdet og Lusetjerdalen åpne seg, virke innbydende og knytte seg visuelt opp mot Holmlia senter.



LUSETJERNBEKKEN FØR INNLØPET.  
FOTO: EGET



VANNTILFØRSEL FRA PARSELLHAGENE FØR LUSETJERNBEKKENS INNLØP.  
FOTO: EGET



ROSENHOLMBEKKENS MØTE MED LUSETJERNBEKKEN OG  
HOLMLIABEKKEN/JERNBANEBEKKE FØR DE GÅR SAMMEN I RØR.  
FOTO: EGET



ROSENHOLMBEKKEN MED GOD VANNFØRING.  
FOTO: EGET



## 16.2 SKOLEGÅRDENE, PARKERINGSPLASS, IDRETT

Blindveien ender i inngangspartiet til Lusetjerdalen, Lusetjern barneskole, Holmlia Ungdomskole og svømmehallen. Dette området er både barne- og ungdomsskolens skolegård, og domineres av grå flater og en ballbinge. Høydenivået er her noe lavere, men fortløpende vil en åpning av bekkeløpet bli et stort grep og vil stjele mye areal. Fokuset i dette området bør være å bedre skolegården for de to skolene. Barn tilbringer tilsammen 2 000 timer i skolegården i løpet av de ti årene de går i grunnskolen. Derfor er det viktig at skolegården er et sted som innbyr til trivsel, aktivitet og fantasi (K. Thorèn). Dette er en skolegård som vil kunne brukes utover skoletiden da den ligger sentralt i dalen med tilsluttende boligområder. Undersøkelser viser at gode skolegårder reduserer mobbing, vold og uro blant elevene, samt stimulerer til trivsel, motivasjon og



KARTKILDE: FINN.NO/KART

læring. I følge Dan Olweus' program mot mobbing er en godt utrustet skolegård et viktig element i arbeidet mot mobbing. Mange benytter seg av skolens uteområder også etter skoletid, både til idrett og lek. Det er positivt at skolegården er godt tilrettelagt for fotball, men dette når kun ut til en mindre gruppe av brukerne. Det bør prioriteres om grusbanen eller gresssletten skal tilby denne aktiviteten. Grusbanen er sliten med et ujevnt underlag. Den har heller ingen permanente mål som står ute. Trerekken som en gang var her er redusert og ufullstendig langs grusbanen. På asfaltflekken ved ballbingen kunne man spille basket før, men idag mangler målene. Asfaltflekken skal i utgangspunktet islegges og kunne brukes til skøytebane om vinteren, men den er ikke opparbeidet som skøytebane denne sesongen.

Ved ungdomskolen er det inngang til Holmlia svømmehall, samt to gymsaler som ligger inne i fjellet. Denne fremstår idag lite innbydende og forholdsvis bortgjemt for dem som ikke kjenner godt til området.



INNGANG MOT LUSETJERNDALLEN  
FOTO:EGET



LUSETJERN BARNESKOLE MED GRUSBANEN  
FOTO:EGET



HOLMLIA SKOLE  
FOTO:EGET



### 16.3 SKOLEGÅRD, TRIBUNE

Nord for barneskolen er det nylig satt opp lekeapparater på eksisterende grusslette, men plasseringen midt på plassen virker noe tilfeldig og området er ikke opparbeidet rundt apparatene. Den lille skråningen er den eneste terrengformingen på barneskolen, og skolegården kunne vært utformet på en mer kreativt og utformende måte.

Tribunen til kunstgressbanen er sliten og kunne trenge et lite løft.

I dette området opptas plassen av ulike funksjoner som knyttes sammen. Stedet virker trangt og inneklemt, og det oppleves som om kunstgressbanen og grusbanen har spist seg inn på arealer som burde tilhøre barneskolen. Skolegården syd for skolen er smal, avlang og består av grå, harde flater. En bekkeåpning i dette område vil resultere i flytting/fjerning av kunstgressbanen og ombygging av skolegården.



KARTKILDE: FINN.NO/KART



LUSETJERN BARNESKOLE

FOTO:EGET



LUSETJERN BARNESKOLE

FOTO:EGET



## 16.4 KLUBBHUS, KUNSTGRESSBANEN

Det vil være teknisk vanskelig å få til en bekkeåpning her, da kunstgressbanen ligger tett mot boligfeltet og gangstien midt i mellom. Ved å flytte dagens gangvei nærmere skrenten opp mot boligfeltet vil man kunne frigjøre noe areal langs kunstgressbanen. Terrenget er tre meter høyere enn punktet der bekken går inn i rør. Området foran klubbhuset til Holmlia sportsklubb trenger opparbeidelse slik at den innbyr til bruk. Inne i klubbhuset er det servering, men sittemulighetene utenfor er dårlige. Hærverk på benker indikerer at få mennesker oppholder seg her utover aktivitetstiden på kunstgressbanen. Dette området er også en mulig tilskuerplass ved kamper på kunstgressbanen.

På andre siden av gangstien, overfor klubbhuset, er det to store containere med utlånsmuligheter av ski, skøyter etc. Disse er nedtagget og rustne. Dette er knutepunktet i Lusetjerdalen. Gangstien krysses og her flest mennesker beveger seg.



KARTKILDE: FINN.NO/KART





## 16.5 SLETTEN

På den store gressflaten er det stort potensiale for en mulig bekkeåpning. Her er det god plass, og i og med at høydepunktet er på ca. 70 meter vil det ikke bli et stort inngrep i landskapet rundt. Her trenger man ikke grave langt ned før bekken kommer opp i dagen.

Dette er en stor flate, men det er viktig å bevare noe av åpenheten slik at dagens bruk ivaretas. Skolene og nærliggende barnehager bruker flittig plassen til ballspill og lek. På sommerstid samles folk til grilling og ballspill og bruker området aktivt. Dette er nærområdets sosiale arena. Likevel fremstår plassen som en grønn ørken. Det er to til tre store rosebuskfelt som bør tas vare på, men som har skjøtselsbehov. Ved buskrosefeltene er det satt opp noen benker, men utenom dette er det lite som innbyr til opphold. Trevegetasjonen av rogn syd



KARTKILDE: FINN.NO/KART

på sletten har store skader fra påkjørsel av gress-/kantklipper, men trærne har en fin størrelse til tross for at de er små for alderen. I og med at man bør bevare noe av den åpne flaten for å opprettholde dagens bruk, bør man fokusere på randsoneene. Her kan det etableres aktivitets- og oppholdssoner. Det er også to tydelige tråkk over sletten som bør opparbeides som små gangstier for å unngå slitasje og bedre fremkommeligheten til de gående.



SLETTEN SETT FRA SYDVEST  
FOTO:EGET



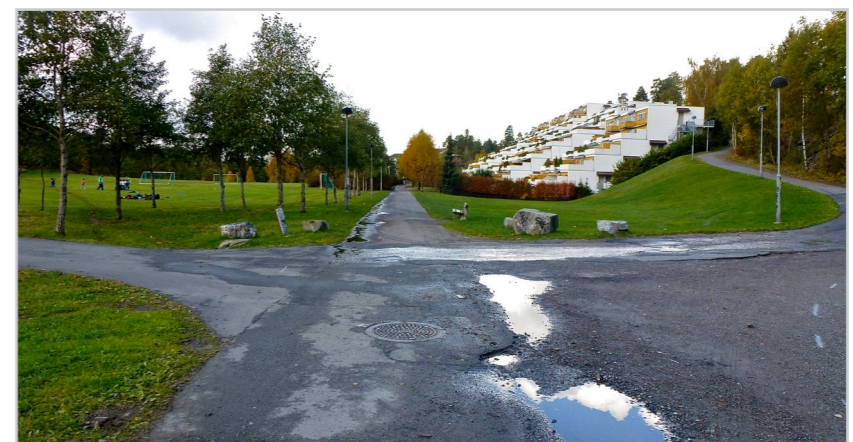
AKTIVITET I BAKKEN PÅ VINTEREN  
FOTO:EGET



AKTIVITET PÅ SLETTEN  
FOTO:EGET



ROSEBUSK BEPLANTING  
FOTO:EGET



KRYSET HVOR DET FERDES FLEST  
FOTO:EGET



## 16.6 SKOGKANTEN, BEKKEN KOMMER FREM IGJEN

Den bratte skråningen nord for gresssletten er et resultat av den store oppfyllingen. Det er her nede dagens bekkeløp kommer ut av det lukkede systemet og renner åpent ned Ravinedalen til Mosseveien. Bekken kommer ikke ut før helt i bunnen, omringet av tett vegetasjon. Det er tett vegetasjon langs hele bekkeløpet og ingen opparbeidet sti. Selve skråningen er ryddet for vegetasjon, og det er installert en lysmast i bunnen av skråningen for å sikre aktivitet i bakken på kveldstid. Formålet er aking på vinterstid, men det var få tegn til aktivitet da jeg befarte området. I bunn av bakken er det en dump, et lavpunkt, før terrenget stiger litt for så å synke ned til bekkeløpets åpning. Dette er en haugrest fra utfyllingen av dalen. På toppen av haugen er det satt opp et sikkerhetsgjerde.

Det bør også legges til rette for en turveitrasé langs Lusetjernbekken som korteste link til fjorden. Dette er raskeste veien for store deler av boligområdene på Holmlia og ned til fjorden når det gjelder både Fiskevollbukta, Ljanskollen og Hvervenbukta.



KARTKILDE: FINN.NO/KART



LUSETJERNBEKKENS UTLØP  
FOTO:EGET



LUSETJERNBEKKEN NEDOVER DALFØRET.  
FOTO:EGET



SKRÅNINGEN NED TIL LUSETJERNBEKKENS UTLØP  
FOTO:EGET



SKRÅNINGEN NED TIL LUSETJERNBEKKENS UTLØP.  
FOTO:EGET



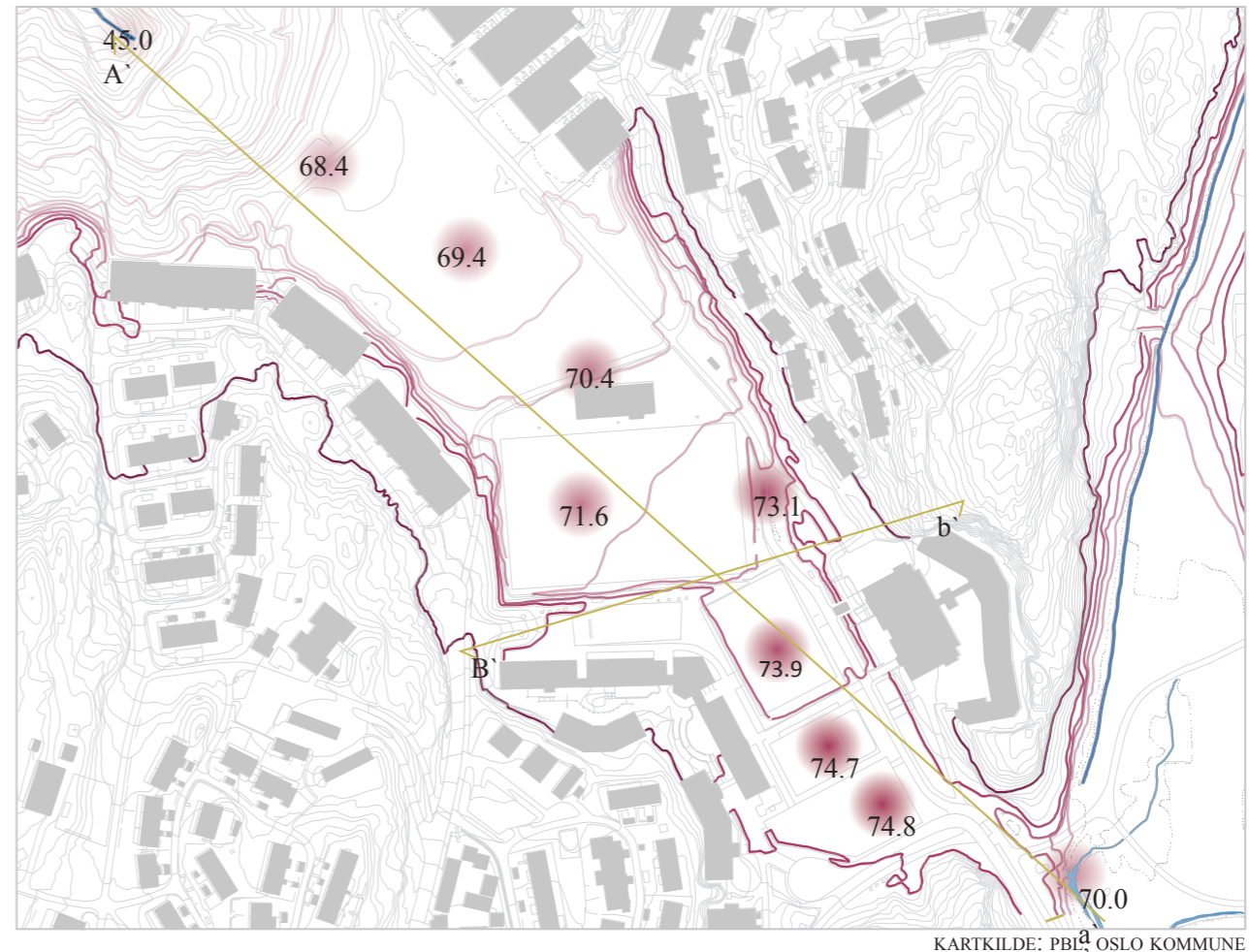
HAUGEN I BUNN AV SKRÅNINGEN MED SIGNALGJERDET FØR BEKKENS UTLØP.  
FOTO:EGET



# 17. ANALYSEKART

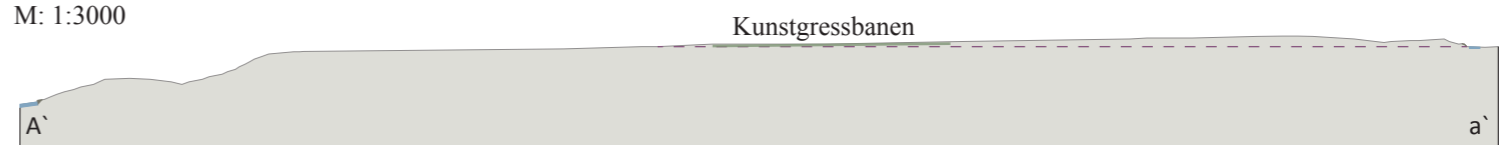
## 17.1 HØYDEFORSKJELLER

De store utfordringene når det kommer til gjenåpningen av Lusetjernbekken gjennom det aktuelle området er høydeforskjellene. Der Lusetjernbekken møter Rosenholmbekken og Jernbanebekken og går sammen i rør under fyllingen ligger bekkeløpet på kote 70. Samme høydekote finnes igjen ute på sletten. Terrenget stiger vesentlig fra innløpet for så og avta utover sletten. Ved innløpet og opp til parkeringsplassen ved inngangen til de to skolene stiger terrenget med 4,8 meter. En fullstendig gjenåpning av bekkeløpet vil resultere i store terrenggrep og et behov for flytting av funksjonene som ligger side om side i starten av dalenføret. Man blir nødt til å spise seg inn mot de to skolene for å unngå at terrenget ned mot bekkeløpet blir for bratt. Terrenget synker gradvis innover sletten. Terrenginnngrepet for gjenåpning av bekken vil ikke bli like omfattende og man vil også ha bedre plass ettersom dalen åpner seg. Større plass vil gi et slakere terreng ned mot bekkeløpet, og man kan forsere terrenget med ulike nivåforskjeller. Fra sletten og ned til bekkeløpet er det en høydeforskjell på 23,4 meter. Her kan en gjenåpning av bekken skape spennende fall ned skråningen til den kobler seg på dagens bekkeløp, og lyden av rennende, brusende vann vil forsterkes.



KARTKILDE: PBI<sup>a</sup>, OSLO KOMMUNE

Lengdesnitt  
M: 1:3000

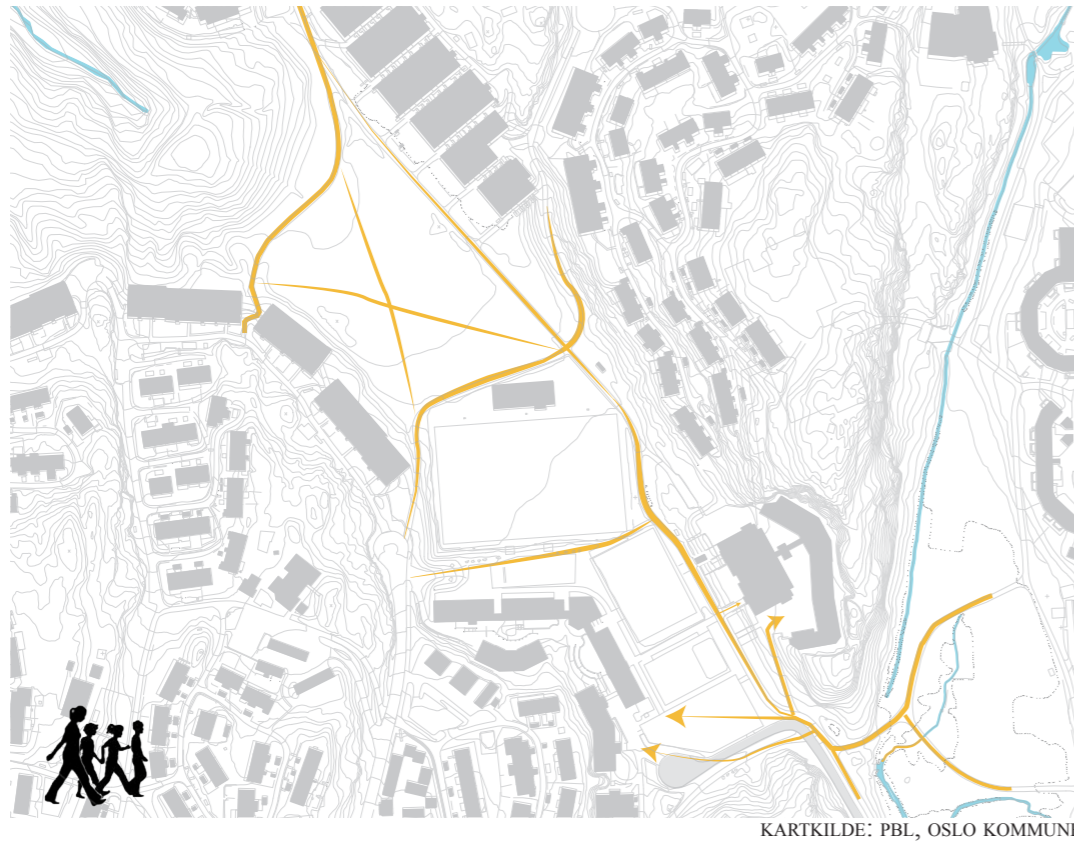


Tverrsnitt  
M: 1:1000





## 17.2 BEVEGELSE



Det er med ulikt formål mennesker beveger seg gjennom Lusetjerndalen. Dette er i hovedsak de som har tilknytning til de to tiliggende boligområdene, Ravnåstoppen og Nordre Ås. Det er stor aktivitet til skolene på dagtid og mange bruker inngangen til svømmehallen både som gjennomfart gjennom fjellet eller til de ulike hallene som ligger inne i fjellet. Den andre inngangen ligger langs Lusetjernbekkens øvre løp opp mot kirken. Funksjonene trekker mye folk til området, men særlig gjennomferdselen i området er stor. På sletten er det markert to tydelige tråkk. Det går også en sti ned mot bekkeutløpet og langs med bekken. Dette er en tråkket sti uten opparbeidelse.

LUSE TJERNBEKKENS LØP...



FOTO: EGET

...KAN BLI EN ATTRAKTIV OG RASK TURVEI NED TIL FJORDEN



TURVEI LANGS FOSSUMBEKKEN

FOTO: ESPEN BRATLIE



Turnettet på Holmlia er utviklet med en visjon om å bli den beste bydelen til å gå på tur. Dette er et samarbeidsprosjekt mellom Oslo Sør-satsingen og Frisklivssentralen Bydel Søndre Nordstrand. Da bør det legges til rette for en turveitrasé langs Lusetjernbekken som korteste link til fjorden. Dette er rakeste veien for store deler av boligområdene på Holmlia og ned til fjorden, når det gjelder både Fiskevollbukta, Ljanskollen og Hvervenbukta.



### 17.3 GRØNTDRAG

Lusetjerdalen er en del av et større grøntdrag i området. Dette er planmessig sikret i Oslo kommunes grøntplan. Det grønne er en viktig ressurs for drabantbyen på Holmlia hvor bebyggelsen er svært konsentrert. Gjennom det grønne draget vil et bekkeløp styrke det biologiske mangfoldet og bli et rekreasjonselement til omgivelsene.



GRØNTOMRÅDER I SØNDRE NORDSTRAND  
KARTKILDE: PLAN- OG BYGNINGSETATEN. 2010.



## 17.4 KVALITETER

Lusetjerdalen er en kvalitet til nærområdet. Det er et stort grøntdrag som fungerer som et friområde, skolegård og som en arena for idrett. Dette er kvaliteter som er viktig å ivareta i en videre planlegging av området. Holmlia er en drabantby med hovedvekt av kjedete boliger og blokkbebyggelse. Boligene ligger tett og få enheter har private hager. Det er derfor spesielt viktig med god tilgang på felles friområder som kan erstatte manglen på egne uteområder. Det må derfor tilrettelegges for ulike brukere med ulikt behov for utfoldelse og lek. Lusetjerdalens utforming er ensformig og rekreasjonsmulighetene er få.

Alievel finnes det flere gode kvaliteter og området har et stort potensiale for å styrkes ytterligere.

Fotballbanen er en kvalitet og trekker mange til Lusetjerdalen. Beliggenheten er kanskje ikke den mest optimale da den ligger på tvers av dalen, men funksjonen er verdifull.

De to skolene skaper liv på dagtid og er med å bruke hele området aktivt. Bruken av området under skoletiden vil gi en trygghet og kjennskap til området også utover skoletiden. Området assosieres for dem som et naturlig møtested for lek og utfoldelse.

Sletten i det opprinnelige dalsøkket er med på å tilrettelegge for variert bruk. Et område uten strenge brukeregler slik som kunstgressbanen åpner for allsidig bruk for alle. Dette er viktig for å legge tilrette for ulike brukergrupper.

Grøntdraget er en viktig link ned til fjorden. Her renner Lusetjernbekken i fri natur og området er viktig for det biologiske mangfoldet. Skogen innbyr til kreativ lek og sansetrening for barn.

Parsellhagen er en viktig kvalitet sydøst i området. Det er en viktig flerkulturell møteplass på Holmlia, og har tidligere blitt tildelt Bydel Søndre Nordstrands Miljøpris.



Lusetjernbekken er områdets skjulte kvalitet som kan binde alle de ulike funksjonen sammen og skape et rekreativt område.



## ETTERTANKER

En vesentlig kunnskap man må ha for å kunne prosjektere et bekkeløp slik at bekken skal kunne ta imot forventet vannmengde er vannføringen til ulike tider av året, vårflom og kraftige nedbørmengder. Dette var ikke noe jeg fant eller fikk svar på da jeg prøvde å henvende meg til en som hadde vært med på utbyggingen og utfyllingen av Lusetjerndalen. Mine beregninger er gjort ved å se på bekkeløpet der det renner åpent. Bekkeløpet har god vannføring, men det er en forholdsvis liten bekk sammenlignet med Hovinbekken og vanntilførslen i Hølaløkka. Det er også et viktig poeng at bekken vil renne med et forholdsvis lavt fall, slik at bekkens eroderende evne ikke er særlig stor. Erosjonsevnen avhenger av vannhastighetens m/s. Ved å sørge for et lavt fall, samt objekter i bekkeløpet som kan fungere som energibremser, vil også erosjonen minimaliseres.



# DEL 3.

## PROSJEKT

### FORMÅL

Formålet er å finne pragmatiske tilnærminger til Lusetjerndalen som området. Jeg ønsker å legge frem ulike konsepter for å drøfte og komme frem til en løsning hvor man oppnår en sammenhengende gjennåpning av bekkeløpet så langt det lar seg gjøre uten at det går på bekostning av dagens bruk.



## 18. KONSEPTFORSLAG

### 18.1 KONSEPTFORSLAG 1

I dette konseptforslaget gjenåpnes bekken mellom de to skolene. Grusbanen som lå her fjernes til fordel den blågrønne strukturen. Det dannes et felles rom og man vil få en økt interaksjon mellom de to skolene. Kunstgressbanen, ballbingen og basketbanen vil ligge uberørt. Gangveien forbi kunstgressbanen flyttes inn mot skrenten for å gi plass til bekkeløpet. Også her vil en gangsti som delvis går over i bro over bekken være en løsning for å plass til begge årene. Man unngår å legge bekken under bakken ved å istedenfor etablere små broløsninger der gangstien krysser bekkeløpet. Lusetjernet vil også i dette løsningsforslaget gjenåpnes i en mindre skala, og styrke området i syd.

#### Styrker:

- Blågrønn struktur som knytter skolene sammen
- Gjenåpning av Lusetjernet
- Styrking av området i syd
- Gangstiene går fortsatt i samme trasé som tidligere bortsett fra en kort strekning
- Kunstgressbanen ligger uberørt
- Tilfører området en nesten sammenhengende blå åre gjennom hele daleføret

#### Svakheter:

- fjerning av ballbane
- Endring av terrenget forbi kunstgressbanen

#### Virkemiddel:

- Omlegging av gangvei
- Gjenskapinge Lusetjernet i en mindre skala
- Broløsning i minst to steder for å sikre en helhetlig blå åre gjennom landskapet
- Grusbanen fjernes



KART IKKE I MÅLESTOKK  
KARTKILDE: PBL, OSLO KOMMUNE



## 18.2 KONSEPTFORSLAG 2

I dette konseptforslaget flyttes all programert aktivitet ned til dalen langs dagens bekkeløp. Her er det allerede volleyballbane/ basketbane og en syver kunstgressbane. Ved å flytte kunstgressbanen ned hit vil den knytte de eksisterende banene om et samlet aktivitetsområde. Dette vil aktivisere området som idag opptrer som lite attraktivt. Parsellhagene flyttes inn i Lusetjerdalen og vil være et rekreativt bidrag til å aktivisere sletten. Skolegården mellom de to skolene får et stort spillerom med vannet som et spennende element. Lusetjerdalen vil få en sammenhengende blå åre og et grøntdrag gjennom hele dalføret. Bekken vil gå i rør under veien av den grunn at det vil være krevende å legge om vei og gangvei til en broløsning over bekkeløpet i dette området. Adkomstveien til skolene må nå frem. Parkeringen flyttes til tomten ved fotballbanen og/eller på andre siden av veien ved lagerbygget. Avstandene er korte til alle funksjoner og det er unødvendig at parkering skal oppta skolegården. Enkelte sideparkering helt innerst settes av til handicap-parkering.

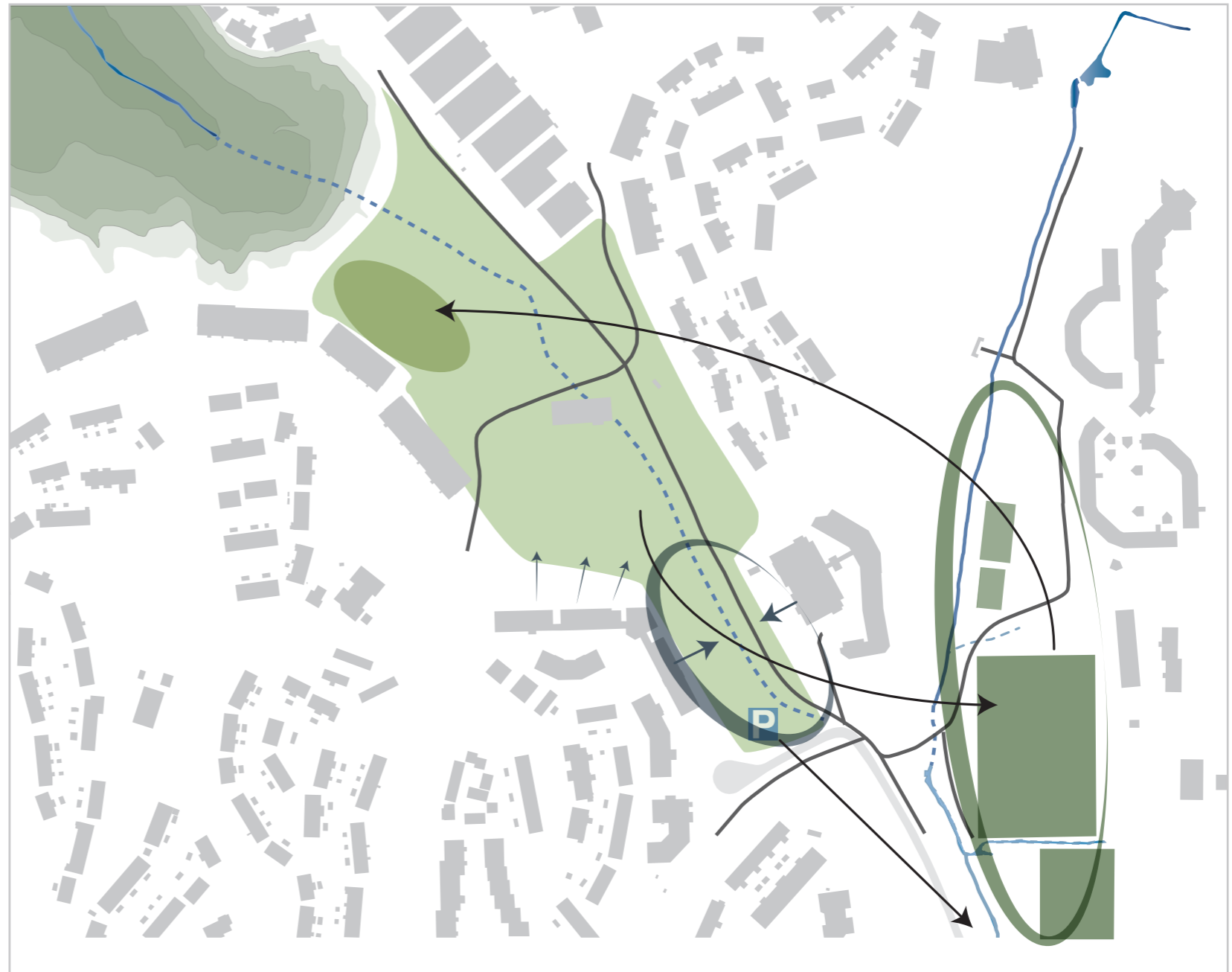
Gangveien som før måtte slynges ut til siden på grunn av kunstgressbanen kan nå legges i en mer naturlig trasé. Klubbhuset bør flyttes ned til aktivitetene i syd, men kan også bli liggende, se figur 8.

Styrker:

- Funksjonene i området konsentreres til en aktivitetsplass
- Bedre uteområde for skolene
- maksimal gjenåpning av bekkeløp
- Styrking av området i syd
- Gangstienelegges mer hensiktsmessig

Svakheter:

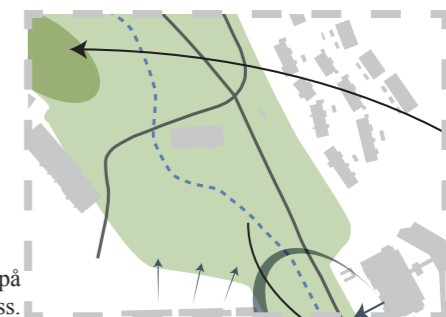
- En viktig aktiviseringsfunksjon flyttes fra sletten
- Klubbhuset flyttes (ikke nødvendigvis)



Virkemiddel:

- Flytte kunstgressbane
- Gjenåpne bekkeløpet
- Flytte parkeringsplassen
- Broløsning i minst to steder for å sikre en helhetlig blå åre gjennom landskapet

Figur 8: klubbhuset blir liggende på eksisterende plass.





### 18.3 KONSEPTFORSLAG 3

I dette konseptforslaget vil ikke Lusetjernbekken gjenåpnes før ute på sletten, og alle funksjonene kan ligge uberørt. Nedbørsfeltet for Lusetjerdalen er forholdsvis stort og man vil kunne utnytte regn- og smeltevann inn i en åpen kanal. Kanalen for overflatevannet vil immitere bekkeløpet forbi skolene og kunstgressbanen før bekken gjenåpnes på sletten. Man vil også her unngå flytting av gangsti forbi kunstgressbanen. Lusetjernet gjenskapes i en mindre skala. En blå lunge vil åpne opp det mørke, gjengrodde området i syd, knytte seg opp mot parsellhagene og danne et fint rom i landskapet.

#### Styrker:

- Funksjonene i området berøres ikke ved å gjenåpne bekken
- Gjenåpning av Lusetjernet
- Styrking av området i syd
- Gangstiene går fortsatt i samme trasé som tidligere
- Gjenåpning av bekkeløp og etablering av vannkanal

#### Svakheter:

- Oppnår ikke maksimal åpning av bekkeløpet.
- Skoleområdene vil ikke få noe positivt ut av gjenåpningen av bekkeløpet
- Like stor omlegging av lukking som gjenåpning av bekkeløp

#### Virkemiddel:

- Gjenåpning av bekkeløpet på sletten
- Gjenskapinge Lusetjernet i en mindre skala
- Vannkanal
- Broløsning der gangvei krysser bekkeløp



KART IKKE I MÅLESTOKK  
KARTKILDE: PBL, OSLO KOMMUNE



## 19. OPPSUMMERING FRA KONSEPTFORSLAGENE

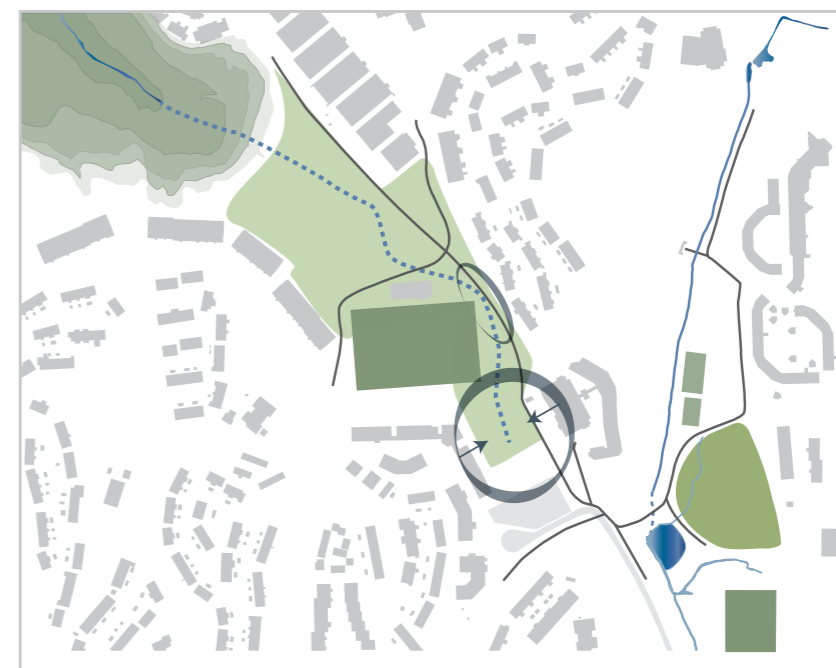
### 19.1 VALG AV KONSEPT

I den endelige løsningen er målet å føre bekken lengst mulig opp i dagen, slik at man oppnår en sammenhengende blå åre. Problemet man møter på er de mange funksjonene som er plassert oppe på fyllingsmassene. Et gjennomgående bekkeløp vil kreve store endringer av dagens etablerte funksjoner i Lusetjerdalen. På grunn av terrenget ved inngangen til dalen vil et åpent bekkeløp her kreve store omlegginger. Veien vil ikke kunne gå i terrenget inn til de to skolene og må legges om på en etablert gang- og sykkelvei fra den andre siden av kollen. Gang- og sykkelveiene vil ved en slik løsning føres i bro over bekkeløpet. På grunn av terrengeforskjell og tilgjengelighet vil ikke dette være et aktuelt alternativ.

For å gjenskape bekken så tidlig i dalføret som mulig vil en åpning på dagens parkeringsplass oppfylle det. Men dette vil medføre store endringer av dagens bruk. Parkeringsplassen må vike, ballbingen og grusbanen må fjernes. I løsningsforslag 3 er denne mulig åpningen av bekkeløpet vist, men i tillegg flyttes kunstgressbanen slik at man oppnår et gjennomgående grøntdrag på bekkens premisser. En aktivitetspark etableres på oversiden av kulverten der det allerede er etablert en mindre kunstgressbane og to volleyball-/basketbaner. Dette vil aktivisere området, men ved å fjerne et attraksjonsmoment bort fra Lusetjerdalen vil man også miste en stor gruppe brukere av området. Klubbhuset som ligger i tilknytning til kunstgressbanen vil også miste verdi ved en eventuell flytting. I løsningsforslag 4 vil en overvannskanal erstatte bekkeløpet før bekken dukker opp ute på sletten på samme høydekote som den går inn i kulverten. Terrenginngrepet vil bli mindre, men antall meter bekk i nye rør vil tilsvare et lenger strekk enn antall meter åpen bekk man oppnår. En stillisert bekk forbi skolene og kunstgressbanen vil fungere som et funksjonelt og estetisk element, men gjenåpning

av bekkeløpet vil bli minimal. For å oppnå et lenger strekk bør gjenåpningen skje mellom de to skolene. For å beholde kunstgressbanen må gangveien legges om og trekkes inn mot skrenten nærmere boligfeltet. Det vil bli viktig å etablere flere små overganger over bekkeløpet for å ivareta bevegelsen på tvers av området. Ved å flytte grusbanen som idag er i svært dårlig stand vil man oppnå et grønt og spennende skoleområde som innbyr til kreativ lek og opphold.

Jeg har som mål å se hvordan gjenåpning av bekkeløpet kan utføres i et område der mye av arealene allerede er beslaglagt. Jeg ønsker å prøve ut en løsning som kan fungere og ivareta dagens bruk av sletten. Dette er for igjen å vise at man ikke trenger å helomvende et område for å få frem bekken som en viktig kvalitet. Jeg har derfor valgt det forslaget som jeg mener løser problemstillingen på best mulig måte. Alle interessegrupper blir ivaretatt samtidig som man tilfører området noe mer. Lusetjerdalen blir noe mer enn bare et kryssningspunkt, en skolegård og en fotballpark. Det blir et friområde som innbyr til allsidig bruk og et naturlig knutepunkt og møtested for Holmlia.



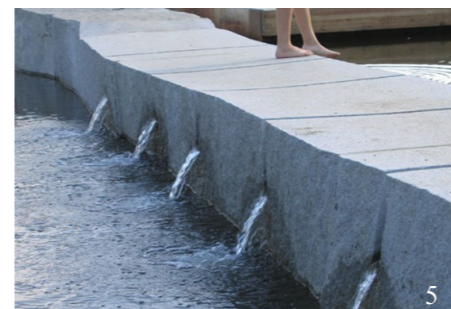
KONSEPTFORSLAGET SOM  
VIDEREFØRES I PLANFORSLAGET  
KARTKILDE: PBL, OSLO KOMMUNE

## 19.2 KVALITETER OG UTNYTTELSE AV OMRÅDET

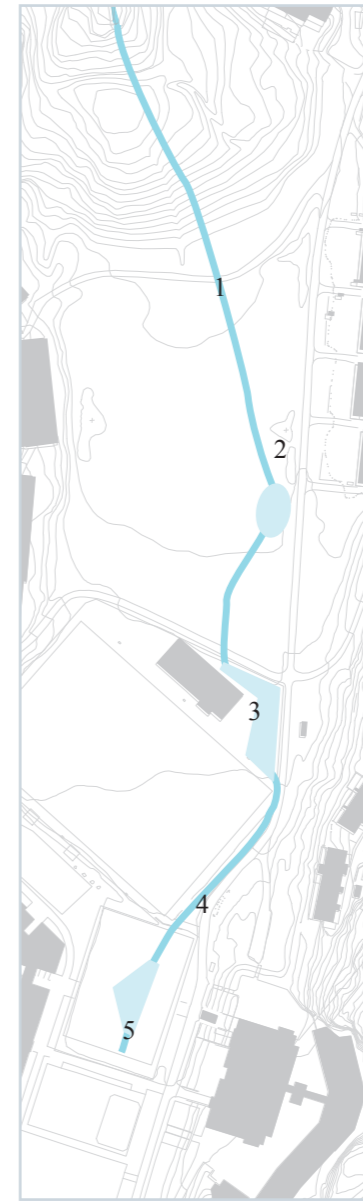
Ved å åpne opp bekken gjennom Lusetjerdalen vil mulighetene for å skape et spennende og rekreativt område åpne seg. Bekken vil fungere som et bindeledd og knytte de ulike funksjonene bedre sammen. Det vil være viktig å ta vare på de kvalitetene området har å by på idag. Sletten ivaretas ved at man flytter litt på gangveiene. Gangveien opparbeides med grus. Dette er naturlige tråkk som er skapt av brukerne i området. Det er derfor viktig at disse tas vare på slik at man fortsatt kan bevege seg gjennom stedet som tidligere. Det er viktig at bekken oppleves som et positivt element og ikke til hinder og irritasjon for brukerne. Gangveien flyttes også noe, da den passerer kunstgressbanen, men gangstien vil få en mer naturlig kurve og strekket vil ikke oppleves som noen omvei. Kunstgressbanen ble vurdert flyttet, men jeg ønsket å se på muligheten en bekkeåpning vil gi med dagens forutsetninger. Pressplay prosjektet til Morten Evensen v/Grindaker skal inngå i planen. Plasseringen endres, da den planlagte plasseringen ikke var forenelig med bekkeåpningen. For å ivareta sletten flyttes Pressplay lekeplassen ned i randsonen av sletten. Dette er en plassering som vil bidra til aktivisering av hele området. Lekeplassens plassering vil ikke komme i konflikt med bruken av sletten. Sletten som en arena for organisert idrett og lek er spesielt viktig i og med at grusbanen har måtte vike plass for bekkeåpningen.



SKISSEPLAN  
KARTKILDE: PBL, OSLO KOMMUNE



5  
NANSENAREN  
FOTO: BJØRBEKK OG LINDHEIM



KARTKILDE: PBL, OSLO KOMMUNE

## 19.3 INSPIRASJON



ALEXANDER KIELLANDS Plass,  
FOTO: VIRTUALTOURIST.COM



FOTO: DALVIKEN



3  
LYSAKERPARKEN  
FOTO: LINK ARKITEKTUR



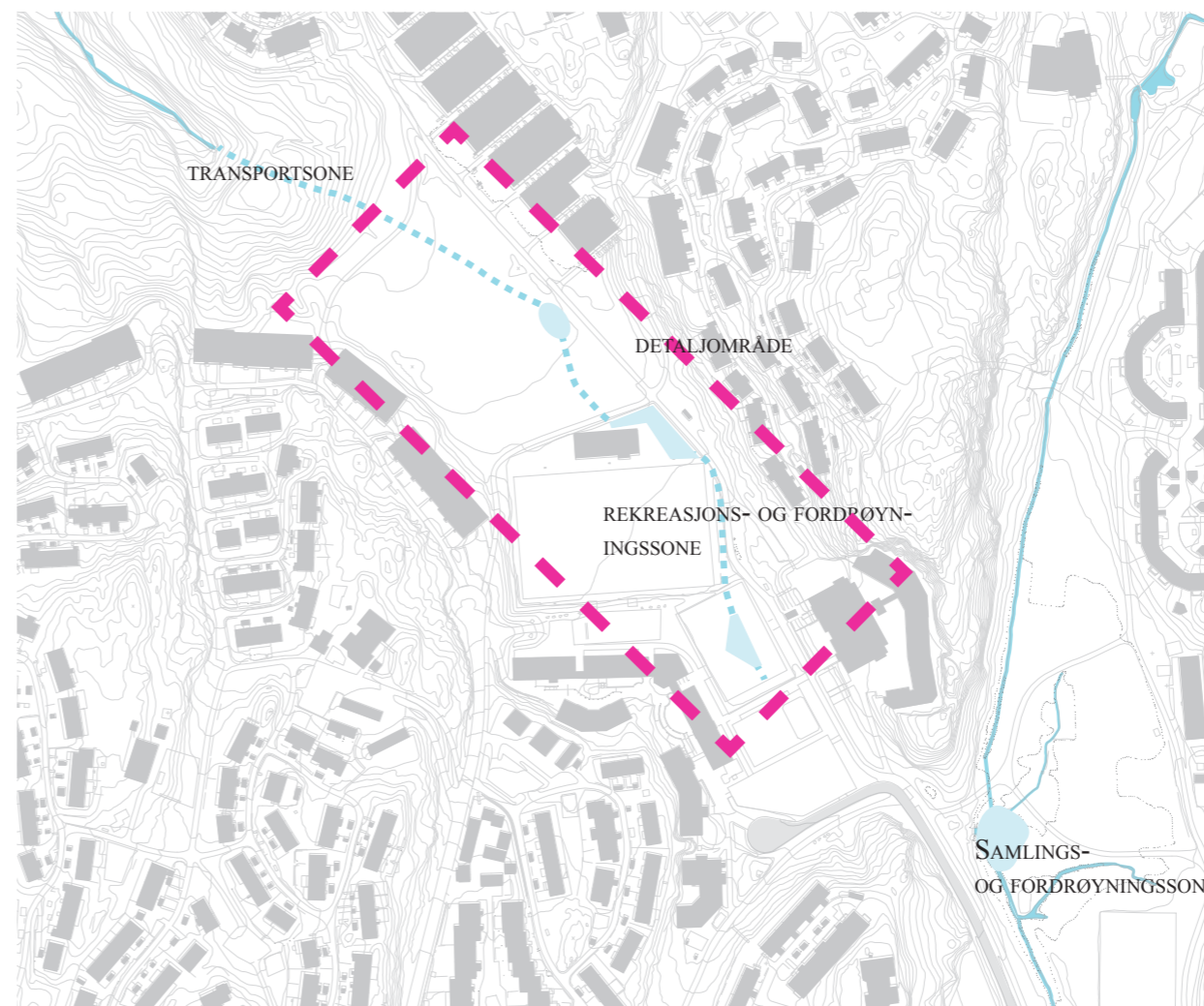
4  
NANSENAREN  
FOTO: BJØRBEKK OG LINDHEIM



## 20. VIDERE UTARBEIDELSE AV VALGT KONSEPTFORSLAG

Ved samlingssonen samles Lusetjernbekkens øvre løp med Jernbanebekken/ Holmliabekken og Rosenholmbekken og går sammen til et bekkeløp, Lusetjernbekken. Her gjenskapes Lusetjernet i en mindre skala som vil fungere som et fordrøyningsdam før vannet føres under bakken. Det vil også samles vann fra boliger, vei og grøfter, så det er viktig at man holder igjen vannet for rensing før det føres videre. Bekken kommer ut mellom skolene og munner ut i et lite vannspeil for å holde igjen vannmasser ved store vannmengder. Bekken vil ha et stillisert uttrykk på grunn av de stramme formene den må forholde seg til. Ute på sletten vil den bevege seg i en naturlig og fri form før den kobles på eksisterende bekkeløp og transporten av vannet går videre ned til fjorden.

Bekken dukker opp som en kilde ut fra en steinvegg og passerer skolegården, fotballbanne og klubbhuset. Her er det trangt om plassen og bekken formes av de bastante formene som opptar arealer. Bekken vil oppleves som mer urban, enn ute på sletten. Ute på sletten vil et naturligt uttrykk på bekken oppstå. Her slynger bekken seg i en svak nedsinking på sletten. Kantvegetasjon etableres for å styrke det biologiske mangfoldet, da det skaper skulested for dyrelivet. Det etableres også vegetasjon i den urbane delen hvor vannets kant er av naturmasser. I tillegg til den biologiske fordelen dette gir vil plantene også bidra med fordrøyning.





# 21. ILLUSTRASJONS PLAN

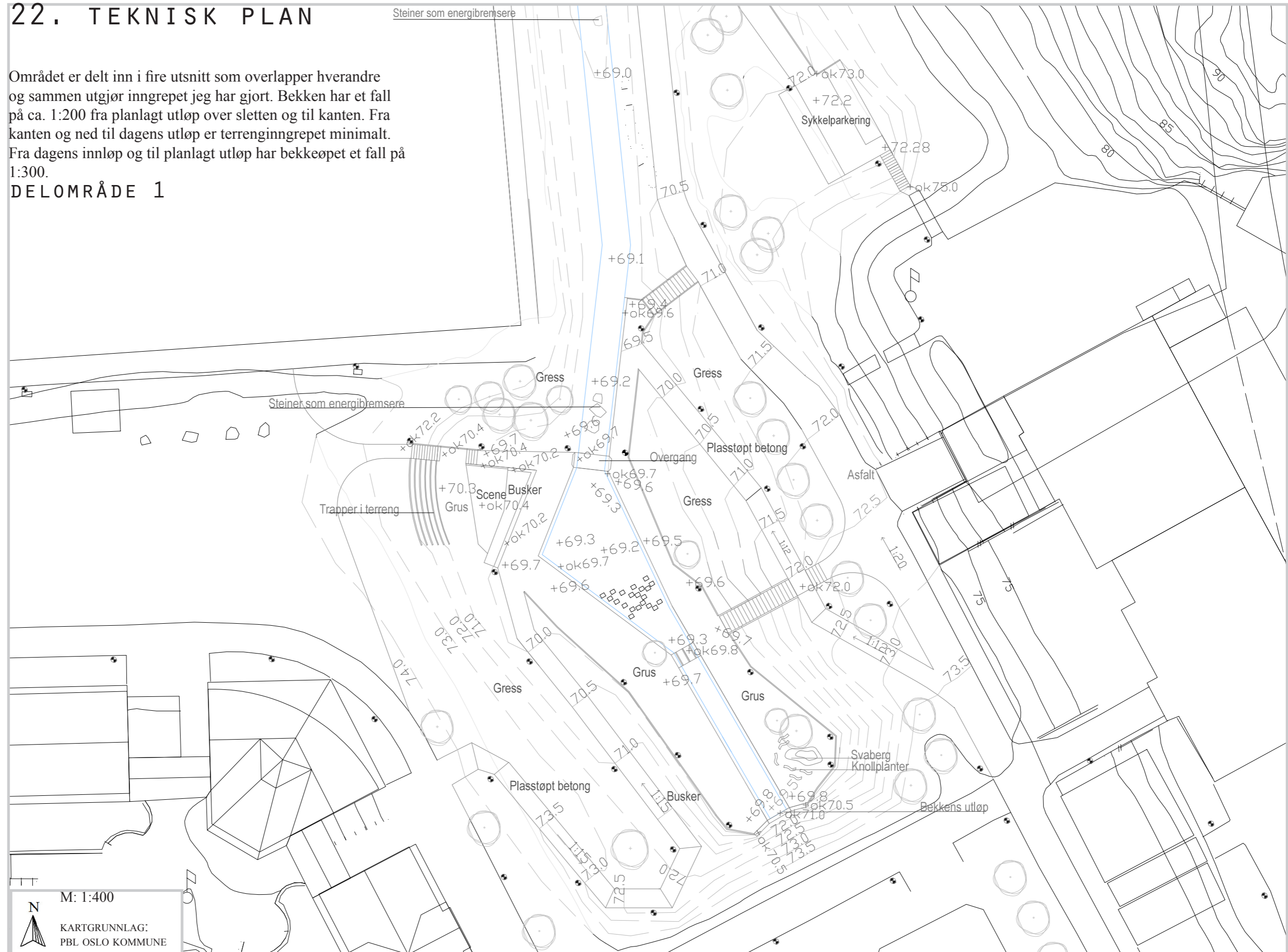




# 22. TEKNISK PLAN

Området er delt inn i fire utsnitt som overlapper hverandre og sammen utgjør inngrepet jeg har gjort. Bekken har et fall på ca. 1:200 fra planlagt utløp over sletten og til kanten. Fra kanten og ned til dagens utløp er terrenginngrepet minimalt. Fra dagens innløp og til planlagt utløp har bekketøpet et fall på 1:300.

## DELOMRÅDE 1



M: 1:400  
KARTGRUNNLAG:  
PBL OSLO KOMMUNE



22.1.1 ILLUSTRASJONER AV  
DELOMRÅDE 1





22.1.2 ILLUSTRASJONER AV  
DELOMRÅDE 1





22.1.3 ILLUSTRASJONER AV  
DELOMRÅDE 1





# 22.2 DELOMRÅDE 2



M: 1:400  
KARTGRUNNLAG:  
PBL OSLO KOMMUNE

KAMILLA BORGNES

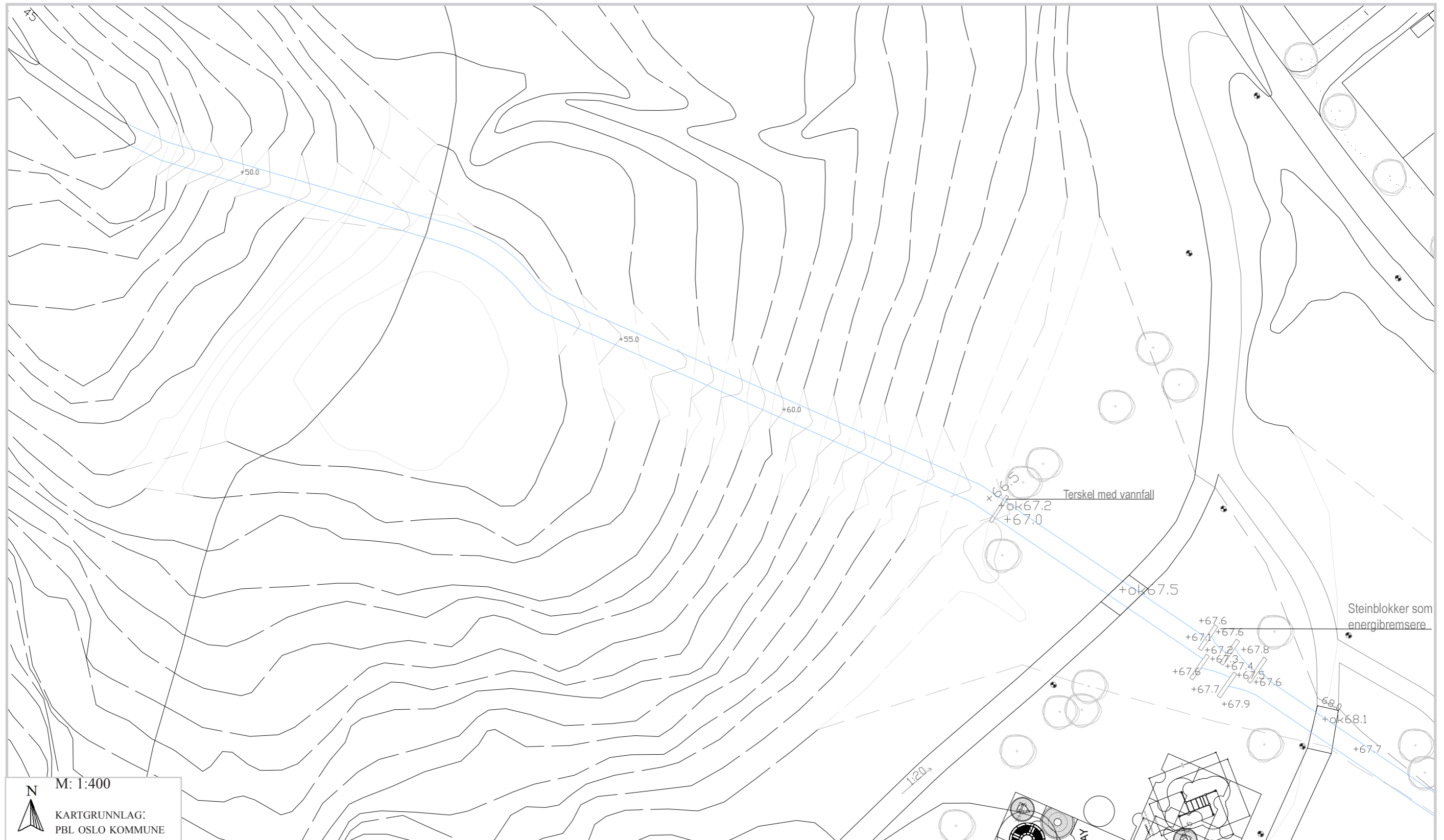


# 22.3 DELOMRÅDE 3





# 22.4 DELOMRÅDE 4





## 23. UTFØRING

Gangstiene ned til det nye utløpet er 1:15 og 1:12. Ellers er gangveien max 1:20, men opp til boligområdet og opp til sykkelparering er fallet 1:12.

Trappene er lagt i terrenget og følger trappeformlen til tyskerne dr. Döll og dr. Lehrmann hvor 2 opptrinn+ 1 inntrinn= 1skrittlengde.

Deres forsøk viser at jo slakere en stigning er, jo raskere går man, og når hastigheten øker, så øker også skrittlengden. På horisontal mark er gjennomsnittlig skrittlengde 75cm. Dette har dannet utgangspunktet for trappeformlene i anlegget. Se figur. 7

Trappeformlene:

Ved klubbhus:

skrittlengde av stigningstallet; 63 cm: 29 cm + (17cm) x2

Trapp opp fra skolegården ved fotballbanen:

skrittlende av stigningstallet: 68 cm: 45 cm + (11,5 cm) x2

Trappfra sykkelparkering:

skrittlende av stigningstallet: 63 cm: 29 cm + (17 cm) x2

Trapp opp fra krysset til boligområdet:

skrittlende av stigningstallet: 70 cm: 45 cm + (12,5 cm) x2

repos: 1,50 cm (2 skrittlengder av 75 cm)

Trapp opp fra skolegården til barneskole:

skrittlende av stigningstallet: 63 cm: 27,5 cm + (15 cm) x2

Trapp i terreng ved barneskolen: 55 cm inn x 30 cm opp

Trapp opp fra skolegården til ungdomskolen:

skrittlende av stigningstallet: 66cm: 44 cm + (11 cm) x2

Dette er en fin sittetrapp.

Stigning i grader	Stigning som forholdstall	Beregnet skrittlengde i cm
45	1 : 1	60
40	1 : 1,2	61
35	1 : 1,4	62
30	1 : 1,7	63
25	1 : 2,1	64
22	1 : 2,5	65
18	1 : 3,0	66
16	1 : 3,5	67
14	1 : 4,0	68
12	1 : 4,7	69
10	1 : 5,6	70

*Skrittlengde ved ulike stigninger. (Etter A. Hjeltnes.)*

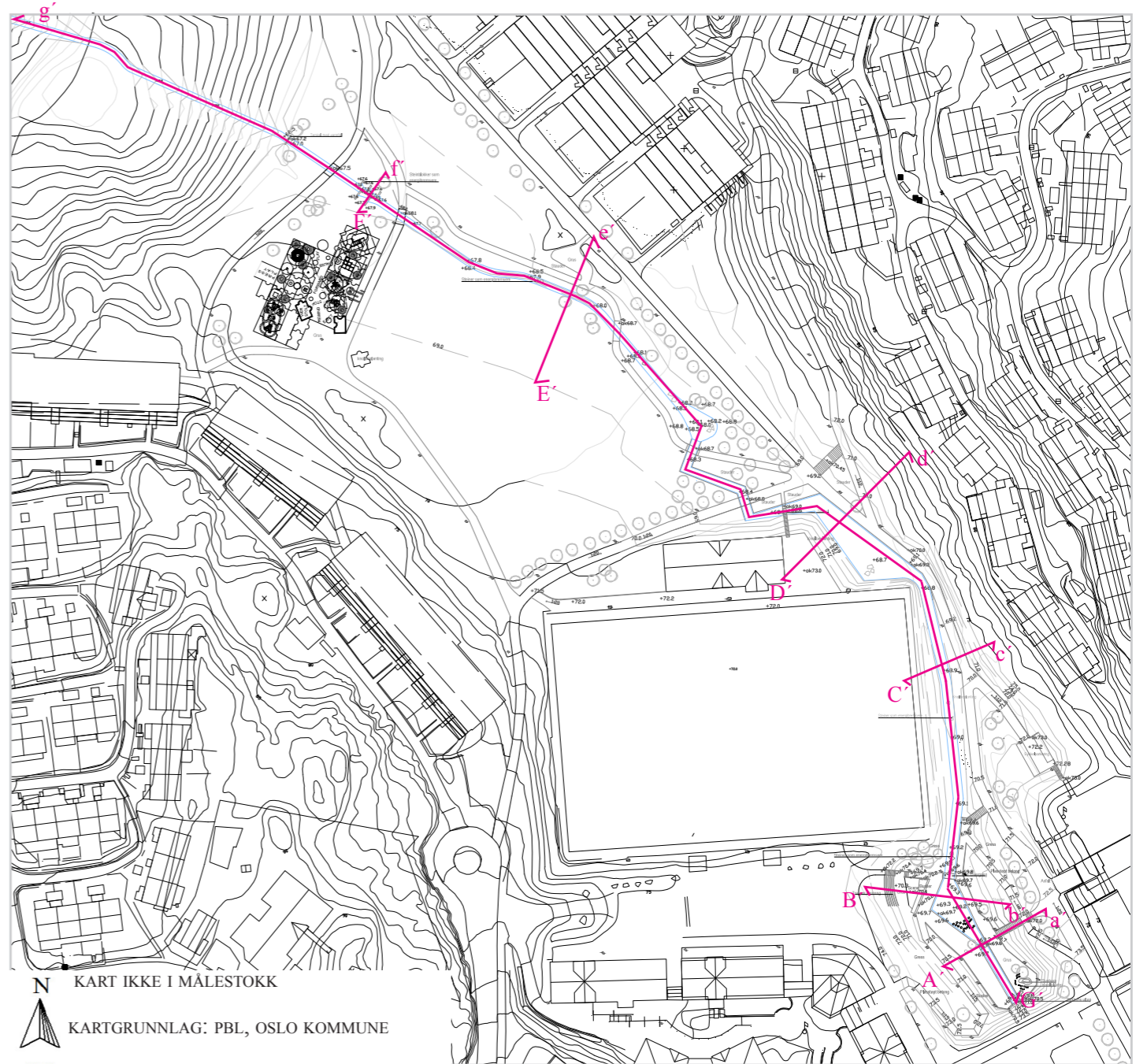
FIGUR: 7. BEREGNET SKRITTLENGDE ETTER STIGNINGEN I TERRENGET.

FIGUR AV HJELTNES

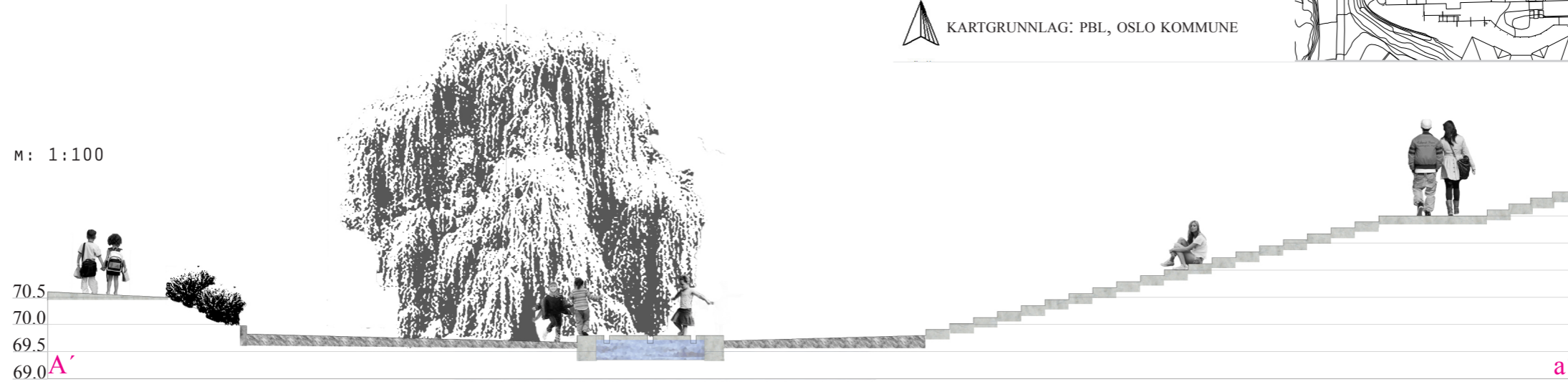


# 24. SNITT

Snitt som følger inngrepsområdet av Lusetjernbekken.  
Kart til høyre viser hvor de ulike snittlinjene er tat. Alle tverrsnitt er i målestokk 1:100, mens lengdesnittet er i målestokk 1:600.

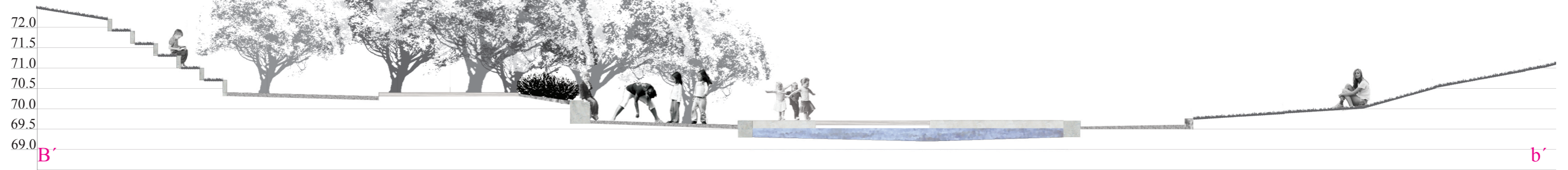


M: 1:100

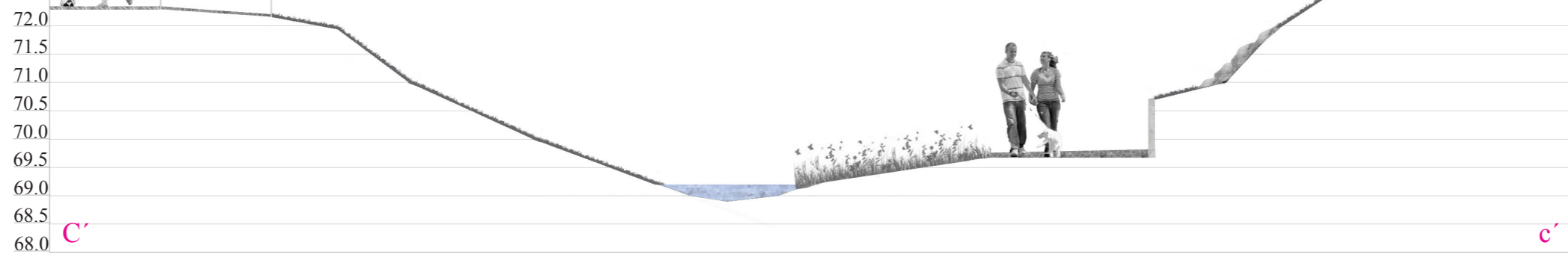




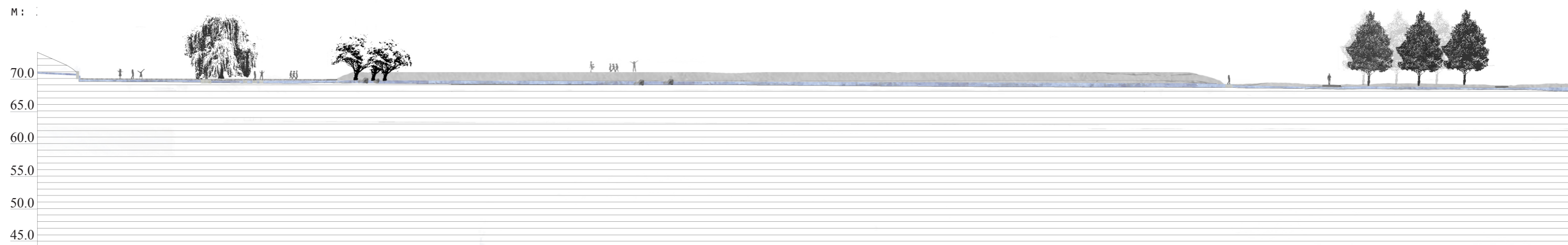
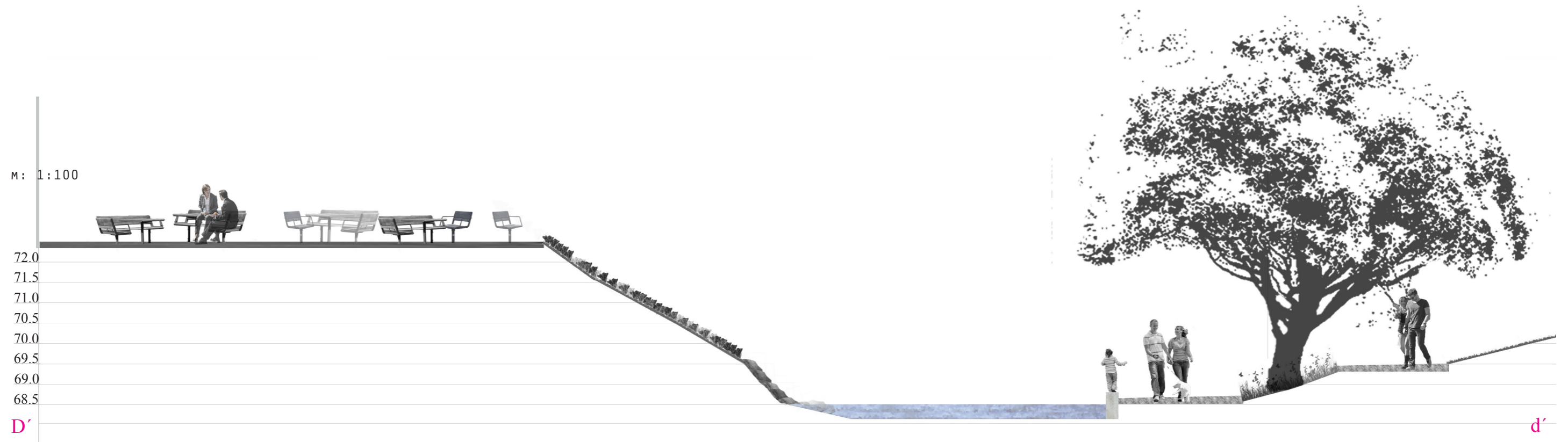
M: 1:100



M: 1:100









M: 1:100

70.0

68.5

68.0

67.5

E'

e'

M: 1:100

70.0

68.0

67.5

F'

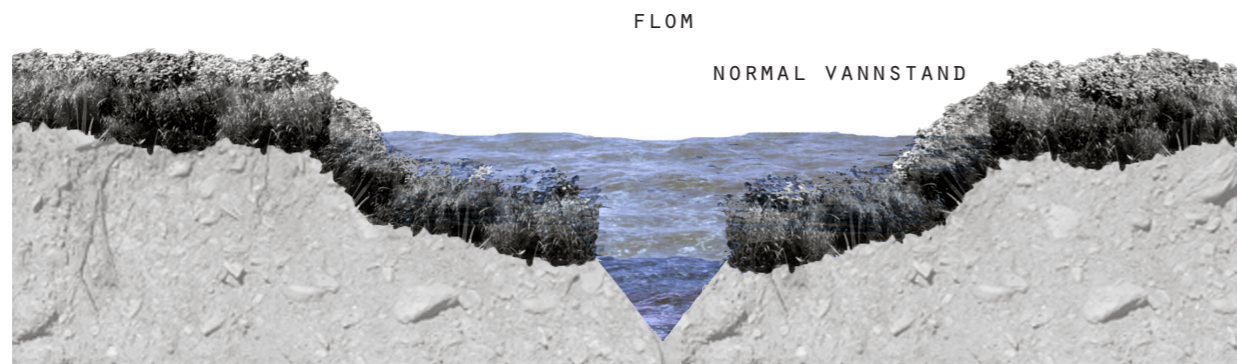
f'

g'

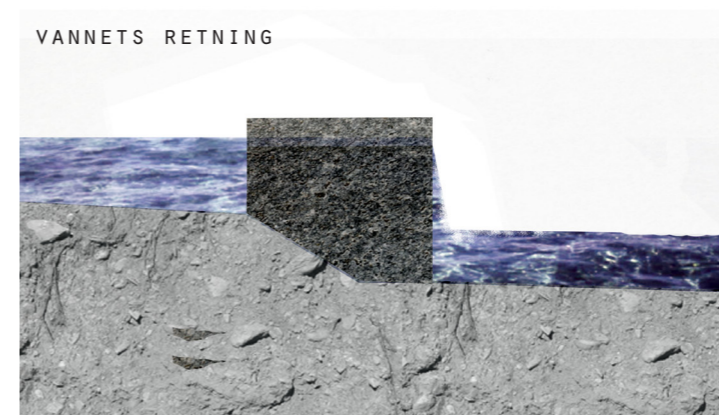


## 25. PRINSIPPER SOM ER BRUKT I NYE Lusetjernbekken

Lusetjernbekken er ikke spesielt flomutsatt og vannet vil kunne føres videre i bekkeløpet ved økende vannmasser. Tilførslen av vann er begrenset, men bekkeløpet må likevel kunne tåle høyere vannstand enn normalt. På grunn av den slake helningen på bekkeløpet vil ikke erosjonsfaren være stor, men det er viktig å sikre stabile masser langs kantene for å unngå utrasing. Vegetasjon helt ned til vannkanten skal plantes i tidlig fase.



Det er lagt inn tre terskler i bekken gjennom Lusetjerdalen. Det er en ved skoleplassen, en ved klubbhuset og en siste terskel før vannet renner i skråningen ned til dagens utløp. De er alle med på å bremse vannmassene, slik at erosjonsfaren senkes. I tørrere perioder vil terskelene også holde igjen vann slik at ikke hele bekken tørker helt ut. Det er også lagt inn større steiner som energibremser i bekkeløpet. Steinbjelkene ut i bekkeløpet er også med på å bremse farten på vannet og dermed minke erosjonsfaren.



TERSKELENE MED NEDHUGG/SLISSER SOM SLIPPER VANNET VIDERE NÅR DET NÅR EN GITT HØYDE ER NÅDD. DETTE VIL OGSÅ SØRGE FOR EN TØRR OVERGANG OVER BEKKEN.



## 26. VALG AV PLANTER

Jeg ønsker å skape et lett og transparent uttrykk med duse farger hvor den blå kilden som er gjenspekt reflekteres i beplantningen. Det er derfor gjennomgående brukt stauder med blå blomster for å forsterke dette og skape et helhetlig uttrykk.

Salixartene *Salix fragilis* 'bullata' og *Salix sepulcralis* 'Chrysocoma' trives i fuktig grunn. Salix kommer av ordene sal=nær lis=vann og er et naturlig valg langs vannkanten. *Alnus glutinosa* plantes som supplement til den eksisterende trerekken og trebeplantningen som allerede er der idag. Innslag av *Prunus sargentii* vil gi praktfull blomstring på våren. Om høsten får bladene høstfarger i oransje og rødt. For å sikre blomstring i anlegget på vårsiden plantes det også knollplanter, *Crocus veris* i skråninger og i randsonen på sletta. *Salix purpurea* 'nana' plantes som buskbeplantning som står godt med salix trærne. I kantsonen langs bekkeløpet etableres vannelskende planter som skaper skulesteder, skygge og næring for å sikre et biologisk mangfold i og ved vannet.

Dekningsgrad, konkurransevne overfor ugress, helhet, sykdom og blomstring er alle viktige hensynsfaktorer for å få til et godt resultat på sikt i et anlegg med få midler til skjøtsel. Et godt plantevalg er avgjørende for hvordan anlegget fremstår. For plantevalg i dette anlegget er det tatt hensyn til en skjøtelsoppfølging i etableringsfasen (tre år), for deretter å måtte klare seg med et lavt skjøtelsnivå.

Artene som er valgt etablerer seg raskt til et tett dekke, konkurrerer godt med ugress, er pene gjennom hele vekstsesongen og står oppreist av seg selv. De er nøysomme og lite utsatt for sykdommer, lever lenge og tåler tørre perioder når de først har etablert seg.

På bakgrunn av et forsøksprosjekt i 2001-2004 ved instituttet for plante- og miljøvitenskap (IPM) ved UMB er staudene som er valgt testet for de ønskede egenskapene nevnt ovenfor. I forsøket ble det undersøkt hvor raskt de ulike staudene i forsøket etablerte et tett markdekke, hvor godt de konkurrerte ut ugress i etableringsfasen, samt en rekke andre viktige egenskaper. Dette forsøket danner et svært godt grunnlag til å velge stauder som vil gi et godt resultat på sikt.



IRIS SIBERICA, FOTO:EGET



BRUNNERA MACROPHYLLA, FOTO:EGET



ALCHEMILLA MOLLIS, FOTO:LINK LANDSKAP



## 26.1 PLANTELISTE

### STAUDER:

*Crócus vérnus* cv.- Krokus  
*Galánthus nivális*- Snøklokke

### BUNNDEKKERE:

*Brunnera macrophylla*- Forglemmegeisøster  
*Geranium x magnificum*- Julistorknebb  
*Alchemilla mollis*- Stormarikåpe

### VANNKANTEN:

*Hosta x fortunei*- Bredbladlilje  
*Hosta lancifolia*- Smalbladlilje  
*Iris sibirica*- Sibiriris  
*Bútomus umbellátus*- Brudelys  
*Carex psudocyperus*- Dronningstarr  
*Alisma plantago-aquatica*- Vassgro

### LIGNOSER:

*Alnus glutinosa*- Svartor  
*Prunus sargentii*- Sargentkirsebær  
*Salix fragilis* 'Bullata' - skjørpil  
*Salix purpurea* 'Nana' - rødpil  
*Salix x sepulcralis* 'Chrysocoma' - gullpil  
*Spiraea betulifolia* 'Tor' - bjørkebladspirea 'Tor'



PRUNUS SARGENTII OG GERANIUM X MAGNIFICUM  
 FOTO:FLICKR.COM



HOSTA LANCIFOLIA  
 FOTO:EGET



HOSTA X FORTUNEI  
 FOTO:EGET



CROCUS VERNUS, FOTO:KAI W.



SALIX X SEPULCRALIS CHRYSOCOMA,  
 FOTO:FLICKR.COM



BÚTOMUS UMBELLÁTUS  
 FOTO: FLICKRIVER.COM



SALIX PURPUREA NANA  
 FOTO: VIGDIS MORK POUPART



GALÁNTUS NIVALIS OG ALISMA PLANTAGO-AQUATICA, FOTO:EGIL MICHAELSEN



SALIX FRAGILIS 'BULLATA' OG SPIRAEA BETULIFOLIA 'TOR'  
 FOTO: FLICKR.COM



## 27. KONKLUSJON

### PROBLEMSTILLING

Hvilke positive aspekter vil man oppnå ved å gjenåpne lukkede bekkeløp i bebygde områder?

Hvordan vil gjenåpningen av Lusetjernbekken være med på å styrke og aktiviser Lusetjerdalen?

Et bekkeløp vil tilføre både naturområder og urbane strøk flere positive aspekter. I tillegg til de rent hensiktsmessige faktorene vil vann bidra til rom for rekreasjon, lek og opphold. Et gjenåpnet bekkeløp vil gjenskape logikken i landskapet og skape et trivlig miljø for både mennesker og dyr. Videre vil gjenskaping av vann vil være med på å bevare og utvikle det biologiske mangfoldet, da det i og omkring vassdragene er livsgrunnlag for et rikt plante- og dyreliv. Ved gjenåpning av bekkeløp er det viktig å gi rom for naturlige prosesser og biologisk mangfold. I bebygde strøk er det viktig å legge fokuset på naturopplevelsen man får ved å oppholde seg langs de blå årene. Ved stor nedbørmengde eller rask snesmelting vil store vannmasser i bekkeløp resultere i sår og ødeleggelser i landskapet. Et åpent system vil kunne håndtere vannmassene lokalt ved å utnytte de naturlige prosessene. Tiltak som lokal infiltrasjon, forsinking og fordrøying er virkemidler som er med på å håndtere økende vannmasse.

Dimensjoneringen på bekken er avgjørende for å kunne ta imot den vannføringen som er forventet, også ved flomtoppene. Her er det viktig med tverrfaglighet og presise målinger. Ved å åpne bekkeløpet gjennom Lusetjernerdalen vil dette være med på å øke opplevelseskvaliteten av stedet. Det vil binde området sammen og styrke den grønne strukturen. Skolegårdene vil gå fra å være et grått asfaltlandskap til en blågrønn struktur som innbyr til lek og opphold. På grunn av den beskjedne tilførslen av overvann vil ikke flom være en stor trusel for bekkeløpet, men til tider vil vannføringen være større og det er viktig at bekken kan håndtere dette. Delområder vil innby til opphold og rekreasjon, mens sletten og lekeplassen innbyr til lek og aktivitet. Slik vil man kunne tilby en allsidig bruk og tilfredsstille brukerne. Jeg mener at en gjenåpning av Lusetjernbekken vil gi området en sterkere identitet og synliggjøre vannet som en ressurs.



## ET TERTANKER

Dette har vært en utfordrende og lærerrik oppgave hvor jeg har fått utfordret meg selv på et tema jeg har hatt svært begrenset kunnskap om.

Det har vært mye tilgjengelig stoff om overvannshåndtering, men det har vært vanskelig å finne stoff som omhandler gjenåpning av bekkeløp, og hvordan dette gjennomføres. Det er flere eksempler, men disse beskriver ikke detaljprosjekteringen ved de aktuelle prosjektene. Det var også vanskelig å komme i kontakt med personer med kunnskap om dette. Prosjektbeskrivelse av utbyggingen på Holmlia med kart før og etter utbyggingen har vært en mangel i prosjektet mitt, og svekket intensjonen min om gjenåpning av det historiske bekkeløpet. Mangel på data om vannføringen i bekken har resultert i en antatt nødvendig dimensjonering på bekkeløpet, og er gjort på bakgrunn av mine beregninger på eksisterende bekkeløp ved utløpet i Lusetjerndalen.

Det var også en utfordring å planlegge en gjeneåpnet bekk med tanke på dagens hevede terreng over bekkens innløp. Bekkens fall fra innløpet måtte løses med et minimalt inngrep for gjenåpningen. Områdets flate terreng gjorde koteringsen av bekken utfordrende.

Fordi oppgaven er delt har teoridelen blitt forholdsvis kort, men forhåpentligvis konkret. Prosjekteringen har også behov for videre utarbeidelse. Dette skyldes tidsaspektet og de ulike oppgavene som skulle løses i min oppgave.

Arbeidet med oppgaven har gitt meg innsikt og kunnskap om viktigheten av et tverrfaglig samarbeid når man skal arbeide med prosjekter som omhandler håndtering av vann. Jeg har tilegnet meg en forståelse for kompleksiteten ved å innføre vann i urbane områder og interessen for temaet er ytterligere styrket. På grunn av begrenset tid fikk jeg ikke tegnet ut prosjektet helt ned i detalj slik jeg ønsket, men jeg viser en helhetlig plan hvor koteringsen og utforming av bekkeløpet er utarbeidet. Dette prosjektet viser et prinsipp/et mulighetsstudie av hvordan et bekkeløp vil kunne implementeres i caseområdet, som var målet med oppgaven i tillegg til kunnskap om temaet.



## LITTERATURLISTE:

Bettum, O., Butenschøn, P. 1997. Gode byrom. *Verktøykasse for møtesteder i byer og tettsteder*. ISBN 8245200158, 9788245200157

Endresen, S., Gullbrekken, J., Røed, S., Åstebøl, S. O., Vik, R., Østengen, J., Christensen, P., og Steffensen, J., 2004. Åpne overvannsløsninger – erfaringer og anbefalinger. *Sluttrappert fra Statsbygg Infrastruktur Fornebu*. 1-41.

Flaten, Ø. 2012. Vannmiljøet på Holmlia. *Stiftelsen Holmlia nærmiljø, Avisen vår*. 1: 46-48.

Gehl, J., 1971. Livet mellom husene, kbh: Arkitektten. ISBN 87 7407 019 3

Hauge, A. & Aspmo, R. (2006). Gjenåpning av lukka bekker: BioForsk.

Hauge, A., Walseng, B., Langsjøvold, S. J., og Broch H. 2006. Gjenåpning av bekkelukkinger. Jordforskrappert nr. 85/05. ISBN 82-7467-547-9.

Lindholm, O., Endresen, S., Thorolfsson, S., Sægrov, S., Jakobsen, G. og Aaby, L. (2008). Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering: Norsk vannrapport162-2008.

Holtan-Hartwig, T., Hvoslef, I., Johansen, T., Nilsen, S. K., Tønnesen, F. I., Tønsberg, S. (2010). Blågrønn hovedstad : jubel og gråt for Oslos elver og bekker. Oslo elveforum. ISBN 978-82-995993-2-0(ib.) : Nkr 100.00

Jensen, K. L. 2010. Erfaringer fra -og eksempler på bekkeåpningsprosjekter i ulike faser langs Hovinbekken. *Vann i bymiljø –Norsk vannforening*. 1-30.

Maardalen, G., Lindheim, T., (1999). Forbedring av skolegårder i Oslo. En ide og erfaringsrapport utarbeidet for Oslo kommune Skoleetaten.

Nordeide, T. Oslo kommunes arbeid med overvannshåndtering. *Vann i by, Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten*.

Nygaard, A. 1990. Om Holmlias historie, *fra bygdeborg til drabantby*. utgitt av Søndre Ås gård og miljøseniter, Søndre Nordstrand bydelsforvaltning. 113-123. ISBN (ib.) : Nkr 165.00

Plan- og bygningsetaten. 2010. Kommunedelplan for den blågrønne strukturen i Oslos byggesone. *Revidert grøntplan for Oslo*. 1-108.

Plan- og bygningsetaten og Vann- og avløpsetaten. 2009. Lukkede vassdrag i Oslo aktuelle for gjenåpning. *Revidert Grøntplan for Oslo – kommunedelplan for den blågrønne strukturen i Oslos byggesone ,vedlegg 6*. 1-58.

Syvertsen, L., Sæterbø, E., Tesaker, E. 1998. Vassdragshåndboka: *håndbok i forbygningsteknikk og vassdragsmiljø* . Trondheim : Tapir . ISBN 82-519-1290-3 . - (h.) . - Nkr 350.00

Thorèn, K. 2004. Skolegården- en asfaltjungel?  
<http://www.forskning.no/artikler/2004/mars/1078132757.69>:

Thorolfsson, S. T. 2002. Overvannets betydning for planlegging og drift av VA. *Vann i by, Utfordringer og muligheter for Veg og VA*. Institutt for vassbygging, NTNU. 5: 1-12

Vike, E., 2004. Markdekkende stauder. *Etableringsforsøk og registrering i veganlegg*. Forskningsprosjekt 2001-2004. Instituttet for plante og miljøvitenskap, Norges landbrukshøgskole.

Økland, J., Økland, K. 1996. Vann og vassdrag . B.2 . *Økologi* Nesbru : Vett & Viten. ISBN 82-412-0160-5 . - (h.) . - Nkr 298.00

NETTKILDER:

Argumenter for gjenåpning av rørlagte vassdrag.  
[http://www.osloelveforum.no/htdocs/joomla15/index.php?option=com\\_content&view=article&id=24:rorlagte-vassdrag&catid=26:elvepolitikk&Itemid=24](http://www.osloelveforum.no/htdocs/joomla15/index.php?option=com_content&view=article&id=24:rorlagte-vassdrag&catid=26:elvepolitikk&Itemid=24).

Rundmo, L., 2010. Lusetjern forslummes. Nordstrand blad.  
[www.noblad.no/](http://www.noblad.no/)

Berggrav, S., Slik skal de skape bedre elever: *En artikkel om aktiv skolegård*.  
<http://www.dn.no/d2/article1725262.ece>, .

<http://finn.no/kart>

<http://maps.google.com/>

<http://no.wikipedia.org/wiki/Holmlia>

Artikkel om den nye skolegården i Byåsen skolen i Trondheim.  
<http://www.skoleanlegg.utdanningsdirektoratet.no/id/2117.0>

Retningslinjer for Oslo-sør satsningen.  
<http://www.bydel-sondre-nordstrand.oslo.kommune.no/getfile.php/bydel%20søndre%20nordstrand%20%28BSN%29/Internett%20%28BSN%29/Dokumenter/Retningslinjer%20Oslo%20Sør%202013.pdf>.

Oslo Sør-satsningen, turkart.  
[http://www.bydel-sondre-nordstrand.oslo.kommune.no/getfile.php/bydel%20søndre%20nordstrand%20\(BSN\)/Internett%20\(BSN\)/Bilder/Tjenestesteder/Familiesenteret/Turkart%20Holmlia\\_2012.pdf](http://www.bydel-sondre-nordstrand.oslo.kommune.no/getfile.php/bydel%20søndre%20nordstrand%20(BSN)/Internett%20(BSN)/Bilder/Tjenestesteder/Familiesenteret/Turkart%20Holmlia_2012.pdf).