

Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2023 30 stp
Fakultet for landskap og samfunn

Hjortsberg skole

**Utformingen av den gode skolegården,
med overvann som ressurs**

Anine Nesse og Randi Flagstad Bøen
Master i landskapsarkitektur

Biblioteksside

Tittel:

Hjortsberg skole
Utformingen av den gode skolegården, med overvann som ressurs

Forfattere:

Anine Nesse og Randi Flagstad Bøen

Veileder:

Kine Halvorsen Thorén, professor emerita ved Institutt for landskapsarkitektur,
NMBU

Sideantall:

152 sider (inkludert vedlegg)

Format:

Stående A4, vises som dobbeltsidig oppslag

Figurer:

Figurer og fotografier er produsert av forfatterne dersom annet ikke er oppgitt.

Emneord:

Skolegård, lek, aktivitet, uteområde, overvannshåndtering, vann som ressurs,
overvann, infiltrasjon, fordrøyning, regnbed, blågrønne strukturer

Forord

Denne oppgaven markerer avslutningen på vår studietid ved NMBU (Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet). Først tre år på landskapsingeniør, og nå tre år på høyere årstrinn på landskapsarkitektur. Vi ser tilbake på seks fine år ved Norges vakreste campus.

Vi vil gjerne takke veilederen vår, Kine Halvorsen Thorén, for at du har delt av din kunnskap, kommet med faglige innspill og gitt oss god veiledning gjennom hele prosessen - og for mange interessante samtaler. Takk også til Ingrid Merete Ødegaard for hjelpsomhet og gode innspill.

Takk til Halden kommune, som har hjulpet og svart på spørsmål underveis. Og takk til elever og ansatte ved Hjortsberg skole som delte sine tanker og meninger om uteområdet sitt med oss. Det viste oss at det er mange som vil ha mer natur i skolegården!

Takk til alle som har svart på spørsmål på telefon og e-post, og hjulpet oss til å få mest mulig kunnskap om temaet vi har jobbet med.

Takk til alle medstudenter vi har møtt på vår vei gjennom studiet. For faglige samtaler, for kaffepauser og lunsjer, og for hyggelige samtaler og oppmuntring gjennom dette siste semesteret.

Og til slutt - takk til familiene våre for all oppmuntring, støtte og tålmodighet gjennom studietiden. Nå er vi endelig ferdig!

Ås, mai 2023



Sammendrag

Vann får frem leken i oss. Så hvorfor skal vi lede vannet rett ned i rør når vi kan få så mye moro ut av det først?

Barn bruker en betydelig andel av livet sitt i skolegården i løpet av grunnskolen. Og omfattende forskning peker på viktigheten av utformingen av skolegården for barns fysiske og psykiske helse.

Leken fra barndommens skolegård, med frihetsfølelse, mestring og undring, har vist seg å ha betydning for barn langt inn i voksenlivet.

Som en konsekvens av klimaendringer med endrede nedbørsmønstre og mer ekstremvær, i tillegg til økt urbanisering med flere tette overflater, opplever mange kommuner utfordringer med underdimensjonerte avløpsnett. Flere større nedbørshendelser gjør håndtering av overvann over bakken stadig viktigere.

Denne masteroppgaven kombinerer fagområdene overvannshåndtering og utforming av barns uteområder. Befaringer, samtaler, observasjon av barns aktiviteter og en gjennomgang av faglitteratur danner grunnlaget for utforming av en blågrønn skolegård på Hjortsberg skole i Halden.

Hjortsberg skole er en 1-7 skole med romslige utearealer. Skolen har hatt oppgraderinger de siste årene, men de er preget av en stykkevis utbygging, med manglende sammenhenger, oppholdssoner og overganger mellom aktiviteter. I vårt forslag til ny utforming er overvannshåndtering brukt som utgangspunkt for å skape en grønnere og mer variert skolegård til det beste for barns lek. Overvannet har en sentral plass i utformingen, og summen av overvannstiltakene gjør det mulig å fordrøye et 25-årsregn.

Abstract

Water brings out the playfulness in us. So why should we direct water straight into pipes when we can have so much fun with it first?

Children spend a significant portion of their lives in the schoolyard during their elementary school years. Extensive research points to the importance of schoolyard design for children's physical and mental health. The playfulness of the schoolyard from childhood, with a sense of freedom, mastery, and wonder, has been shown to have an impact on children well into adulthood.

As a consequence of climate change, with altered rainfall patterns and more extreme weather events, in addition to increased urbanization with more impervious surfaces, many municipalities face challenges with undersized drainage systems. The management of surface water runoff is becoming increasingly important due to more frequent intense rainfall events.

This master's thesis combines the fields of stormwater management and design of children's outdoor areas. Site visits, conversations, observations of children's activities, and a review of literature form the basis for designing a blue-green schoolyard at Hjortsberg School in Halden.

Hjortsberg School is a grade 1-7 school with spacious outdoor areas. The school has undergone upgrades in recent years, but they are characterized by fragmented development, lacking connections, recreational zones, and transitions between activities. In our proposed redesign, stormwater management is used as a starting point to create a greener and more diverse schoolyard for the benefit of children's play. Water has a central role in the design, and the combination of stormwater measures allows for the detention of a 25-year rainfall event.

Nøkkelbegreper

Overvann

Nedbør og smeltevann som renner av på overflaten (NOU 2015: 16).

Åpen overvannshåndtering

Lokale tiltak der nedbøren faller som gjør at overvannet ikke renner direkte til avløpsledninger eller vassdrag (Lindholm & Bjerkholt, 2018).

Infiltrasjon

Vannets inntrengning av i løsmasser eller oppsprukket fjell (NOU 2015: 16).

Fordrøyning

Midlertidig lagring av overvann. Vannet holdes tilbake for å redusere avrenningstoppene til rør og vassdrag som ligger lenger ned (Lindholm & Bjerkholt, 2018).

Flomveier

Traseer som avleder overvannet til en resipient (NOU 2015: 16). Flomveier kan være naturlige eller planlagte.

Regnbed

Fordypning i bakken med beplantning for infiltrasjon og fordrøyning av vann (Lindholm & Bjerkholt, 2018).

Tretrinsstrategien/treleddsstrategien

En kombinasjon av tiltak som infiltrerer, fordrøyer og har trygg avledning av overvannet til resipient (NOU 2015: 16).

Permeable områder

Dette er områder hvor overvannet kan trenge ned i grunnen. Dette kan være gressflater, grusveier, jorder og løkker uten harde flater som for eksempel asfalt og betong (Lindholm & Bjerkholt, 2018).

Grønnstruktur/blågrønn struktur

«Grønnstrukturen er veven av store og små naturpregede områder i byen eller tettstedet» (Thorén & Nyhuus, 1994, s. 7). Grønnstrukturen kan være mer eller mindre sammenhengende, og består blant annet av natur- og kulturlandskap i og rundt byen, parker, kirkegårder, skolegårder, private hager, kystsonen, elver og bekker.



Innholdsfortegnelse

Biblioteksside	2
Forord	3
Sammendrag	4
Abstract	5
Nøkkelbegreper	6

Del 1 - INTRODUKSJON

Bakgrunn	12
Problemstilling	12
Oppbygning av oppgaven	15
Avgrensning	15
Metode	16

Del 2 - EN GOD BLÅGRØNN SKOLEGÅRD

Hvorfor skolegården er så viktig	20
Utforming av den gode skolegården	21
Flerfunksjonelle, blågrønne lekeområder	26
Referanseprosjekter	28
Oppsummering del 2 - våre prinsipper for utforming	44

Del 3 - DEN GODE SKOLEGÅRDEN, MED OVERVANN SOM EN RESSURS

3a - Prosjektområdet	48
Hjortsberg - i Halden	50
Kommunale føringer	52
Hjortsberg og nærområdet	57
Prosjektområdet	58
Skolegården - fortid, fremtid - og nåtid	60
Egne registreringer	65
Nedbør og overvann	70
Oppsummering - hva vi vil forbedre, og hva vi vil bevare	76
Men hva vil brukerne av skolegården?	78
Samtaler	79
Observasjoner	82
Oppsummering av del 3 - dette vil vi gjøre	86

3b - Prosjektering

Hovedgrep	88
Prosess for formgrep	90
Overordnet illustrasjonsplan	92
Teknisk plan A3	94
Vegetasjon	96
Nordre og søndre skolegård	98
Ny beregning av fordrøyningsbehov	100
Dimensjonering av overvannstiltakene i delområde 1	102
Vannets vei	104
Vannfallet	106
Regnbed for lek	108
Dam med sitteplasser rundt, for de eldre barna	110
Regnbed mot BRA-veien	114
Klatrehøyden	116
Hovedmaterialer	122

Del 5 - AVSLUTNING

Konklusjon	126
Refleksjon over eget arbeid	130
Referanseliste	132
Figurliste	136



1 INTRODUKSJON

Bakgrunn

Som foreldre til barn i en oppvoksende generasjon har vi et personlig engasjement for kvaliteten på barnas hverdagslandskap på skolen. Barn bruker en betydelig del av livet sitt i skolegården, og omfattende forskning peker på at uteområder er viktig for barnas fysiske og psykiske helse og utvikling (Thorén et al., 2019)

Som en konsekvens av klimaendringer med endrede nedbørsmønstre og mer ekstremvær, i tillegg til økt urbanisering med flere tette overflater, opplever mange kommuner utfordringer med underdimensjonerte avløpsnett. Flere større nedbørshendelser gjør håndtering av overvann over bakken stadig viktigere (NVE, 2023b). Flere større nedbørshendelser gjør håndtering av overvann over bakken stadig viktigere.

Som landskapsarkitektstudenter, og landskapsingeniører ser vi her muligheten til å bidra med vår kompetanse, og til å kombinere to fagområder vi har engasjert oss i igjennom studiet.

Gjennom egne opplevelser og ved å se på barna våre har vi erfart at vann får frem leken i oss. Barn blir tilsynelatende ikke lei av å lage demninger, hoppe i søledammer, tråkke på islagte vannpytter, kaste steiner i vann, grave vanngroper på stranden og å sprute vann på hverandre. Så hvorfor lede vannet rett ned i rør når vi heller kan få så mye moro ut av det? Høsten 2022 valgte vi å fordype oss overvannstematikken via masteremnet *LAA340 Blå og grønne strukturer* i urbane områder. Vi ble i den forbindelse bli bedre kjent med Halden kommune og deres ønske om å jobbe mer med overvannsutfordringer og blågrønne

strukturer. Der fikk vi også presentert skolegården på Hjortsberg skole, som hadde overvannsutfordringer, og et potensial for en mer variert og innholdsrik skolegård for barna.

Her så vi muligheten til å kombinere innsamling av kunnskap om barns utearealer med kunnskap om overvannshåndtering, og utarbeide et skisseprosjekt for en skoles uteområde med fokus på blågrønn håndtering av overvann.

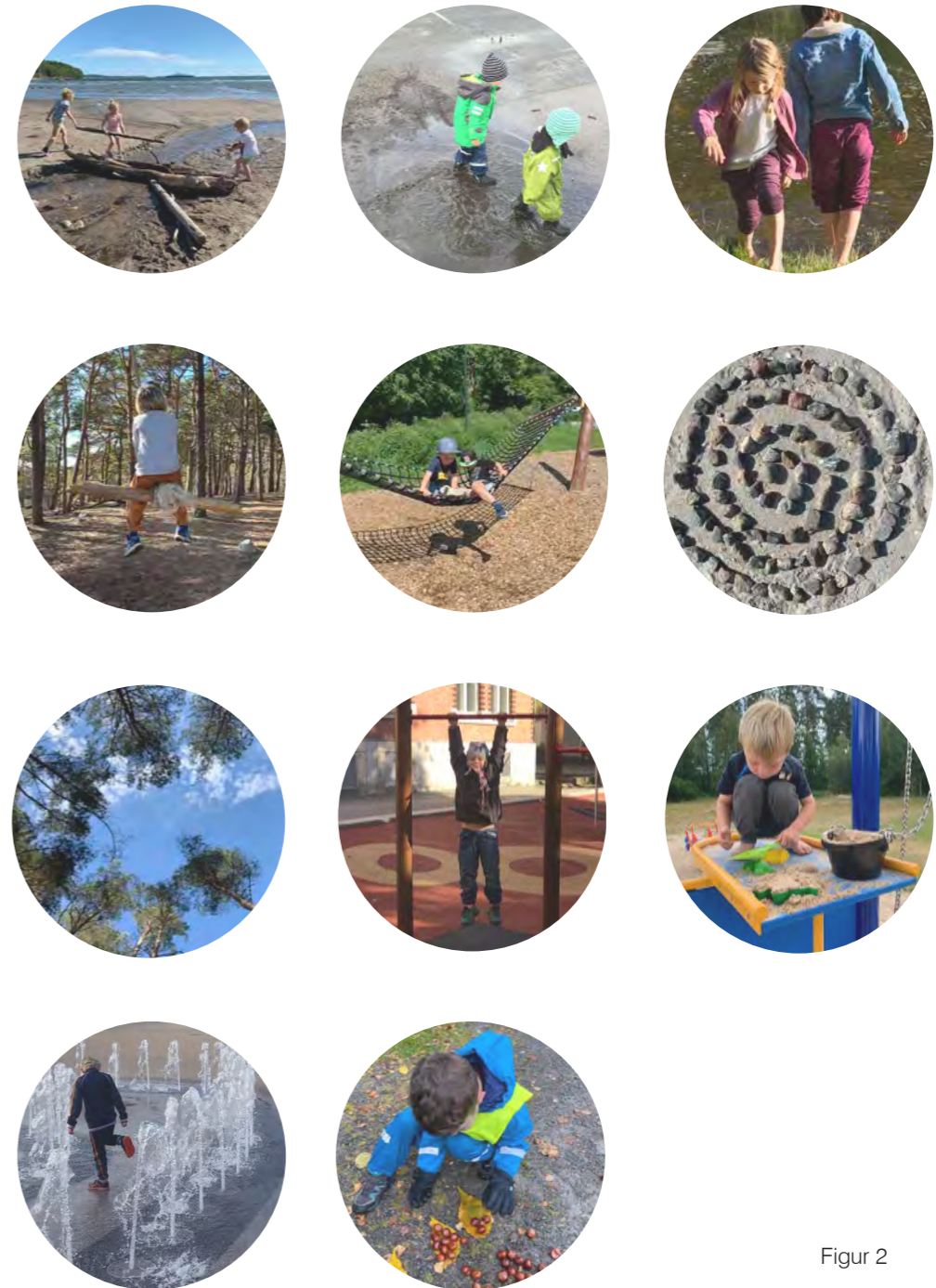
Som utgangspunkt utformet vi følgende problemstilling, med tilhørende underspørsmål:

Problemstilling

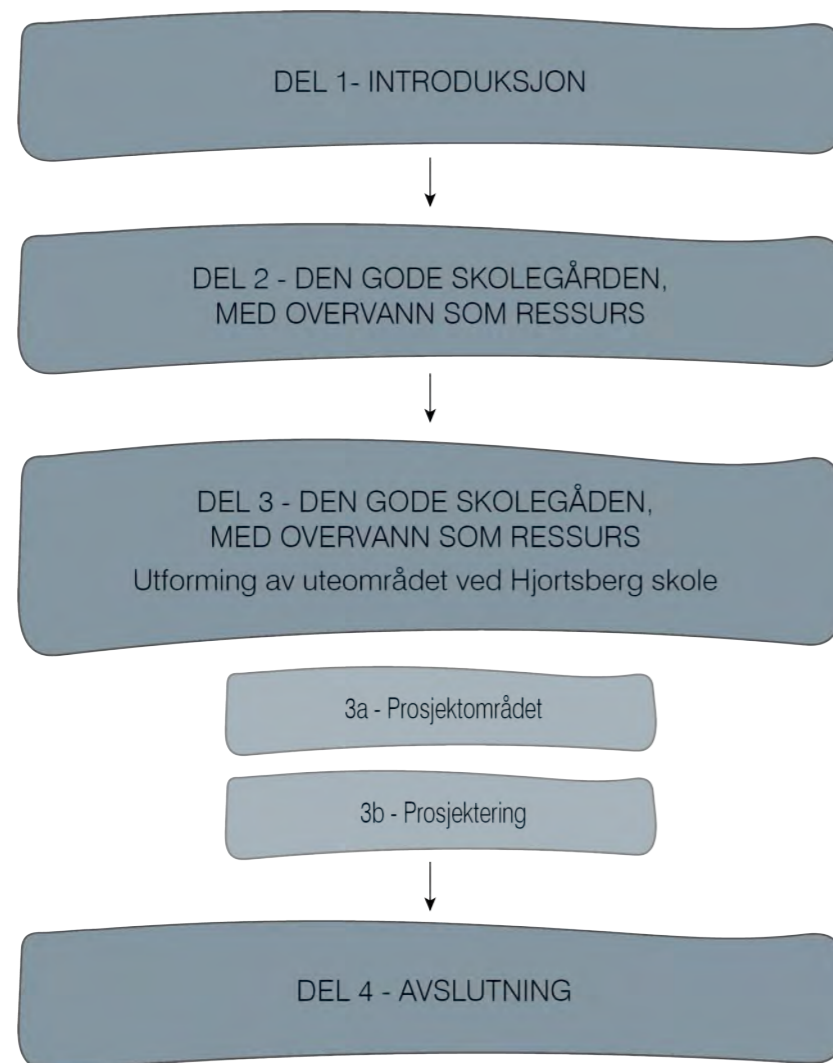
Hvordan kan behovet for lokal overvannshåndtering brukes som utgangspunkt for en grønnere og mer variert skolegård til det beste for barns lek?

Spørsmål som skal belyses:

- Hva er en god skolegård?
- Hvordan kan overvann brukes som en ressurs i lek og læring?
- Hvordan utforme den gode skolegården, med overvann som ressurs?



Figur 2



Oppbygning av oppgaven

Oppgaven består av fire deler. Hver del svarer på ett eller flere av underspørsmålene i problemstillingen.

Del 1: Introduksjon

Tar for seg bakgrunn, problemstilling og metode for arbeidet.

Del 2: En god, blågrønn skolegård

Presenterer et kort kunnskapsgrunnlag om den gode skolegården og flerfunksjonelle, blågrønn lekeområder. Videre presenteres referanseprosjekter som har gitt inspirasjon og kunnskap til utforming av en god, blågrønn skolegård.

Del 3: Den gode skolegården, med overvann som ressurs - Utforming av uteområdet ved Hjortsberg skole

I del 3a beskrives Haldens kommunale føringer for skole og oppvekst, og overvannshåndtering. Videre en presentasjon av oppgaveområdet Hjortsberg skole i sammenheng med nærområdet, samt skolen og dens brukere.

I del 3b innledes prosjekteringen med hovedgrep, konsept og prosess. Videre presenteres et blågrønt forslag til nytt uteområde ved Hjortsberg skole.

Del 4: Avslutning

Oppgaven avsluttes med en oppsummering av arbeidet der vi kommer med noen anbefalinger om utforming av en blågrønn skole. Helt til slutt følger en refleksjon over eget arbeid.

Avgrensning

Geografisk

Prosjektområdet vi jobber med i oppgaven er Hjortsberg skole som ligger i Halden. Vi ser på sammenhengen med nærområdet, men konsentrerer oss mest om selve skolegården.

Tematisk

Tematikken i oppgaven ligger i krysningspunktet mellom utforming av gode uteområder for barn og blågrønn overvannshåndtering. Dette er to store temaer, og det er ikke mulig å dykke ned i alle ulike sider ved dette.

Vi fokuserer på utformingen over bakken, og utforsker ulike løsninger for en blågrønn skolegård. Oppgaven inneholder ikke teknisk oppbygging. Med bakgrunn som landskapsingeniører har vi allikevel en praktisk tilnærming.

Metode

Denne oppgaven er en prosjekteringsoppgave, hvor svaret på problemstillingen ender opp i en foreslått utforming av skolegården på Hjortsberg.

I prosessen har vi benyttet følgende metoder:

Litteratur- og dokumentstudium

Vi har lagt vekt på at utforming av skolegården på Hjortsberg bør fundamenteres i et grundig og bredt kunnskapsgrunnlag, og vi har brukt en stor andel av tiden på en gjennomgang av forskning, veiledere, retningslinjer og lovverk.

Eksempelstudier og referanseanlegg

For inspirasjon og forståelse for hva som fungerer i praksis har vi sett på andre anlegg. Dette har gitt oss nyttig kunnskap om hvordan overvann og vegetasjon kan brukes i barns lekeområder. Vi har lest om og besøkt lekeplasser og skoler i Norge, Sverige og Danmark for å se løsninger i praksis og oppleve uteområdene selv. I november syklet vi København rundt en vakker høstdag. I tillegg har vi sett på bilder, studert plantegninger, snitt og plantelister, snakket med folk og satt oss inn i andres erfaringer fra anleggene.

Registrering og analysearbeid

For å bli kjent med Hjortsberg skole og nærområdet til skolen har vi vært på befaringer i tidsrommet fra september 2022 til februar 2023. Befaringene har vært viktige for å registrere nødvendig informasjon fra uteområdet, registrere kvaliteter og utfordringer, og å bli kjent

med skolen. Gjennom besøkene har vi opplevd uteområdets årstidvariasjoner. Analysearbeidet baserer seg på funn fra befaringer, og informasjon fra karttjenester på internett.

Observasjoner

Vi synes det var viktig å observere barn i lek, og har tilbragt mange timer i skolegårder, både på Hjortsberg skole og i andre skolegårder. Slik har vi sett hva utformingen av uteområdet betyr for barna, og observert hvordan barna bruker uteområdene.

Samtaler med skolens brukere

Brukerne av skolen kjenner Hjortsberg skole aller best. Derfor ønsket vi å snakke med både elever og ansatte ved skolen. I tillegg til flere samtaler med rektor, og med kommunens representanter har vi hatt en prosess for å få frem barnas og lærernes meninger og ønsker. Vi har hatt møte med elevrådet, og med lærere på stor- og småskoletrinnene. Prosjektet er gjennomført i henhold til gjeldende krav til håndtering av personopplysninger i forskningsprosjekter. Vi tok kontakt med SIKT (Kunnskapssektorens tjenesteleverandør) før vi gjennomførte samtalen. Siden prosjektet ikke innebar innhenting av personopplysninger, og all deltagelse skulle være anonym, var innmelding av prosjektet ikke nødvendig. For å være sikre på at god forskningsetikk ble ivaretatt sendte vi ut en e-post med informasjon til foreldrene i forkant av samtalen.

Prosjektering

Prosjekteringen er utført med utgangspunkt i kunnskapen tilegnet gjennom litteratur og referanseprosjekter, analysearbeid, observasjoner og samtaler med brukerne. Prosjekteringsdelen har vært gjennom mange faser, fra konseptutvikling, skisser og arbeid med form, før vi kom frem til endelig løsning og detaljering. Løsningene er testet ut i både plan, snitt og digital 3D modell. Overslag av vannmengder som skal håndteres er gjort ved utregninger.

DELSPØRSMÅL	METODE
Hva er en god skolegård?	<ul style="list-style-type: none">.Litteratur- og dokumentstudium Forskningslitteratur Veiledere, retningslinjer og lovverkEksempelstudier og referanseanleggBruksstudier Observasjons Samtaler med skolens brukere
Hvordan kan overvann brukes som en ressurs i lek og læring?	<ul style="list-style-type: none">Litteratur- og dokumentstudium, blågrønt tema Forskningslitteratur Veiledere, retningslinjer og lovverkEksempelstudier og referanseanleggOppdeling av delfelt for overvann og beregning av overvannsmengder
Hvordan utforme den gode skolegården, med overvann som ressurs?	<ul style="list-style-type: none">Prosjektering av uteområdet ved Hjortsberg skole i Halden

2

EN GOD BLÅGRØNN SKOLEGÅRD

Barns lek er alvorlige saker

I denne delen av oppgaven presenteres essensen vår litteratur- og dokumentgjennomgang. Det vi ser på som aller viktigst å ha med seg ved utforming av den gode, blågrønne skolegården.

- Hva er en god skolegård?
- Hvordan kan overvann brukes som en ressurs i lek og læring?



Hvorfor skolegården er så viktig

Barn fra 1-10. klasse bruker til sammen 2900 timer, eller 242 dager på uorganisert aktivitet i skolegården (Limstrand, 2000). Dette gjør skolegården til en arena med stor påvirkningskraft på barnas hverdag. Et godt uteområde i skolegården kan bidra til at barna beveger seg mer, leker mer, mobber mindre, og det kan fremme likestilling mellom kjønnene. Et uteområde med ulikt utstyr, grøntarealer, variert terreng og vegetasjon fremmer regelmessig aktivitet blant unge (Andersen et al., 2015; Fjørtoft et al., 2009; Pawlowski et al., 2016 referert til i Fjørtoft et al., 2018)

Den frie leken, som er utgangspunktet for vesentlige utviklingsprosesser hos barn og unge, og som har en viktig betydning for motoriske, sosiale, språklige og kognitive ferdigheter, (Lunde & Brodal, 2022) påvirkes også av skolegårdens utforming. Langt inn i voksenalder rapporteres det om hvordan leken fra skolegården, med frihetsfølelse, mestring og undring, har bidratt til styrke og robusthet inn i studier og arbeidsliv (Fasting et al., 2022). Et velutrustet og attraktivt utemiljø som innbyr til positive aktiviteter i skolegården er også anbefalt som et tiltak mot mobbing (Olweus, 1992). Og skolegården kan bidra til mer likestilling og bedre interaksjon mellom kjønnene ved gjennomtenkt plassering av aktiviteter som appellerer til begge kjønn (Rishaug, 2015), (Pawlowski et al., 2019).

Gjennomgående i denne tematikken er naturområdenes positive påvirkning. Natur i skolegården gjør barna mer fysisk aktive (Pagels et al., 2014 lest i Halvorsen Thorén et al., 2019), og det er vist at det foregår flere aktiviteter på flere steder i en skolegård med natur, sammenlignet med en opparbeidet og funksjonsbestemt skolegård (Lindholm et al., 1995 lest i Thorén et al., 2019). Natur påvirker barnas kognitive evner (Dadvand et al., 2015 lest i Halvorsen Thorén et al., 2019). Og det er vist at barn med ADHD-symptomer fungerer bedre etter lek i grønne omgivelser (Tranter & Malone, 2004).

Lek i skogsområder i skolegården minsker kjønnsforskjellene, og det er mer sannsynlig at jenter og gutter leker sammen (Tranter & Malone, 2004).



Utforming av den gode skolegården

Til hjelp i vår utforming har vi innhentet kunnskap og anbefalinger fra følgende kilder:

- Rapporten *Uteområder i barnehager og skoler. Hvordan sikre kvalitet i utformingen*. (Thorén et al., 2019). En gjennomgang av internasjonal forskning, kunnskap innhentet fra de nordiske landene og undersøkelser av fem eksempelkommuner i Norge.
- SINTEF Byggforsk, *Uterom for lek og aktivitet* (SINTEF Byggforsk, 2022)
- Byggteknisk forskrift (TEK17) (Direktoratet for byggkvalitet, 2017)
- Veilederen *Gör plats för barn och unga!* (Boverket, 2015) En veileder for planlegging, utforming, skjøtsel og forvaltning av barn og unges uteområder, med spesielt fokus på barnehager og skoler.
- *Tekniska krav och anvisningar – Mark- og utemiljö – Förskola, Skola och Gymnasium* (Göteborgs Stad, 2022). Utarbeidet av Lokalforvaltningen i Göteborg. Dokumentet beskriver både overordnet formgivning og tekniske krav, og skal være et hjelpemiddel ved prosjektering av både nye anlegg og ved rehabilitering.
- Forskrift om sikkerhet ved lekeplassutstyr (Forskrift om sikkerhet ved lekeplassutstyr, 1996)

Oppsummert fra rapportene tar vi med oss følgende til utformingen av skolegården på Hjortsberg:

Flerfunksjonalitet og variasjon

Skolens uteområde bør utformes slik at det tilbyr varierte muligheter for lek og aktivitet. Thorén viser til Lindholm, 1995, som fant at det «...i skolegårder med mange og noe mindre delområder uten for mye funksjonsbestemt lekeutstyr foregikk langt flere aktivitetstyper enn i uteområder med større åpne arealer og mye funksjonsbestemt utstyr» (Thorén et al., 2019 s. 48).

For å få til dette bør man sørge for en overordnet formgivning som skaper god sammenheng mellom de ulike funksjonene. Store flater med bare

én funksjon kan med fordel unngås. Det er bedre å gi den plassen til godt sammenhengende mindre soner, som ikke er for funksjonsbestemte og derfor kan brukes på en rekke ulike måter (Thorén et al., 2019).

For å tilby uteområder for barnas ulike behov og ønsker er det viktig at innholdet er variert, og at funksjonene er tilpasset ulike aldersgrupper og funksjonsnivåer. Man bør sørge for sosiale møteplasser, men også rolige soner der barna kan trekke seg tilbake dersom de ønsker det (Thorén et al., 2019)

Ulike typer fysisk miljø legger til rette for ulike aktiviteter, og det bør være en god bredde i de fysiske forutsetningene på stedet (se tabell under).

Det må også skapes "hengeplasser" for eldre barn (Boverket, 2015).

I henhold til Byggteknisk forskrift (TEK17) skal uteområdet utformes slik at man sikrer tilgjengelighet for alle (Direktoratet for byggkvalitet, 2017). Universell utforming handler om at alle skal ha like muligheter til å delta (Lid, 2013, side 16). Deltakelse skal være mulig for alle uavhengig av funksjonsnivå, blant annet bevegelsehemmede, personer med redusert syn og hørsel, personer med astma og allergi, og personer med sensoriske eller psykiske utfordringer (SINTEF Byggforsk, 2022).

Begrep	Muligheten det gir
Åpen flate	Løpe, kjøre, gå
Skrått terreng	Rulle, skli, klatre
Skjermede områder	Gjemme seg, skjulested
Faste elementer	Klatre, balansere, hoppe
Bevegelige elementer	Svinge, svaie, vippe, snurre
Løse objekter	Ordne, modifisere, som verktøy, rekvisitter, skatter
Løse materialer	Grave, flytte, støpe, smøre
Vann	Helle, blande, sprute, flyte
Skapninger	Se etter, håndtere, ta vare på
Ild	Legge på ved, passe på, sitte ved

Figur 3

Omgivelsene tilbyr barn ulike muligheter for lek og aktivitet (Lerstrup, I., & Konijnendijk van den Bosch, C, 2017). Beskrivelsene er en videreutvikling av Gibsons konsept om «affordances» (Gibson, 1979), som handler om at det fysiske miljøet tilbyr ulike aktivitetsmuligheter. Disse kan kombineres med blågrønne løsninger for overvannshåndtering.

Soneinndeling

Uteområdet kan deles inn i soner, som endrer seg jo lengre unna inngangene man kommer, se figur 4.



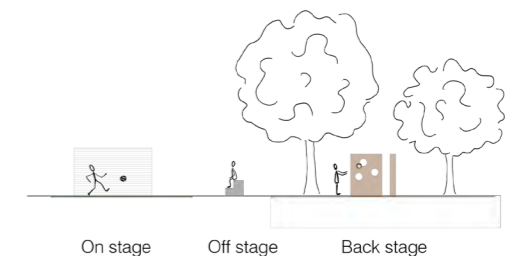
Figur 4

Soneinndeling.

Nærmest skolebygningen, i den skapende og solige sonen, skal barna kjenne seg trygge. Her kan man plassere aktiviteter der barna trenger voksenhjelp. I mellomsonen, den åpne og fartsfylte, kan man planlegge for bevegelse og dynamikk. Denne sonen består av sammenhengende rom, vegetasjon, høydeforskjeller og lekeutstyr i både åpne og lukkede rom. Ballarealer og andre arenaer for idrett bør ikke ligge i denne sonen fordi de på grunn av sin størrelse og karakter kan hindre flyten i leken. Lengst bort fra skolebygningene, i den vilde og naturlige sonen, kan man ha større sammenhengende områder med naturlig vegetasjon. Her kan barna bruke vegetasjonen til lek, og ha tilgang til løst materiale som gir mulighet for at de skaper leken selv (Boverket, 2015).

Sonene beskrevet over illustreres skjematisk i Göteborgs stad sitt dokument (Göteborgs stad, 2022). Her illustreres også hvor stor andel av uteområdet de ulike sonene skal utgjøre.

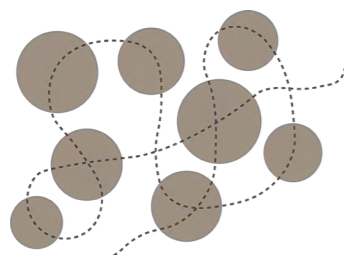
Flere mindre områder for aktivitet (på ca. 20–40 m²) gjør at man kan tilby et bredt utvalg av ulike aktivitetstilbud som gir varierte lekemuligheter for mange barn, og unngå at noen få barn okkuperer store arealer. Ved en slik bruk av området ivaretar man også muligheten for å trekke seg tilbake for de som trenger det. Eksempler på elementer som kan være med å avgrense og skape skjerming er busker og trær, terreng og nivåforskjeller samt bygde elementer (SINTEF Byggforsk, 2022)



Figur 5 Ulik grad av eksponering og interaksjon i leken.

Barna bør selv kunne velge grad av eksponering og interaksjon i leken, og ha mulighet til å velge om de er «på scenen» eller «tilskuere». For å få til dette bør man skape mulighet for både «on stage», «off stage» og «backstage» tilknyttet de ulike aktivitetene, se figur 5. Slik kan barna selv velge i hvilken grad de eksponerer seg selv eller hvordan de deltar i leken med de andre barna.

En annen måte å gi barna valgmuligheter på er å skape ulike og alternative entreer til de mindre rommene, samt sømløse overganger til inkludering i aktivitetene, med f.eks. sitteplasser i nærheten. Ved å lage et «perlebånd» av aktiviteter, se figur 6. muliggjør man dessuten enkle overganger imellom de forskjellige aktivitetene (Göteborgs Stad, 2022).



Figur 6 Et "perlebånd" av aktiviteter, med god sammenheng mellom "perlene".

Møblering kan gjerne gjøres med objekter der barna selv kan bestemme funksjonen. Elementer som natursteiner, steinblokker, trestammer, eller elementer av betong eller metall kan brukes av barna i leken, og barna kan selv bestemme objektenes funksjon (Boverket, 2015). Det anbefales boder for oppbevaring av diverse utstyr (Thorén et al., 2019).

Bruk av stedets ressurser

Utformingen bør ta utgangspunkt i forholdene på stedet, være i kontakt med omgivelsene, og en del av den omkringliggende grønnstrukturen. Trær med lave grener, flerstammede trær og buskbeplantning gir gode muligheter for klatring, og skaper rom for lek. Nyetablerte trær og busker bruker mange år på å opparbeide hardigheten som kreves for å overleve slitastjen fra barns lek,

sammenlignet med allerede etablerte busker og trær. Derfor anbefales det å bevare så mye som mulig av det eksisterende. Naturområder i skolegården tilbyr svært mange pedagogiske kvaliteter, og kan brukes i mange sammenhenger (Boverket, 2015).

Ved å spesialtilpasse lekeutstyr kan man i større grad integrere kvalitetene som finnes på stedet, og gi uteområdet en egen identitet (SINTEF Byggforsk, 2022).

Uteområdet bør ha tilgang til både sol og skygge. Man kan aktivt bruke vegetasjon for å beskytte mot UV-stråling (Thorén et al., 2019). Antallet parkeringsplasser bør reduseres der myke trafikanter ankommer, for å gjøre adkomsten for gående og syklende tryggere. Resten av skolens uteområde bør ikke belastes med bilkjøring (Thorén et al., 2019). For å gjøre det enkelt å sykle bør det legges til rette for god sykkelparkering (SINTEF Byggforsk, 2022).



Flerfunksjonelle, blågrønne lekeområder

Som de foregående sidene har vist er natur, mangfold og variasjon viktige faktorer i utførelsen av en god skolegård. Vi ønsker å kombinere dette med behovet for overvannshåndtering, og bruke vannet som en ressurs for barna. Det har derfor vært relevant å sette seg inn i hvilke muligheter og utfordringer som følger med slike flerfunksjonelle, blågrønne lekeområder.

Mulighet for lek og læring

Skolegårder egner seg godt til implementering av blå-grønn infrastruktur fordi de ofte består av store, impermeable flater (The Green Infrastructure Leadership Exchange, 2019). Mulige overvannstiltak på en eksisterende skole er etablering av regnbed, å bytte ut kompakt gress med jordforbedrende tiltak og plante flere trær (US Department of environmental protection, 2016). Tiltakene i skolegården kan brukes i utendørs undervisning for å forsterke læringen som skjer i klasserommet (Community Design Collaborative & Philadelphia Water Department, 2015). Ved å oppleve de naturlige prosessene ute i fremfor å lese om det kan elevene se omgivelsene sine på en ny måte (Danks, 2010).

En av få studier som har sett på barns bruk av blågrønne overvannsløsninger i leken er av boligområdet Augustenborg i Malmö, et boligområde med blågrønne løsninger (Mottaghi et al., 2021). Studien viste at de blågrønne strukturene ga mange lekemuligheter. På tross av dette ble de lite brukt i barnas lek. Studien ga flere mulige forklaringer på dette:

- At de voksne påvirket barnas bruk av stedet, og at de heller brukte lekeplassen på stedet enn de mer naturlige områdene. Dette viser at de naturlige lekemulighetene må anerkjennes av de voksne for at barna skal kunne oppdage de.
- At de naturlige, blågrønne strukturene var langt fra der folk gikk, og at det ikke fantes benker til de voksne mens barna utforsket lekemulighetene. Eldre barn kan oppdage steder på egenhånd, mens mindre barn er avhengig av å være tett på de voksne. Studien peker derfor på at det er viktig med sitteplasser i nærheten av leken.
- At de blågrønne strukturene ikke hadde en



sammenheng med andre områder for lek. Studien peker på at lekemulighetene de blågrønne strukturene gir må integreres og tilgjengeliggjøres som en del av utformingen, og ikke konkurrere med de andre tilbudene. De må utformes slik at de lett identifiseres som et sted å være i stedet for et sted å gå forbi. Dette utvider barnas områder for lek, og gjør at de blågrønne strukturene lettere kan av både barn og voksne.

En undersøkelse av flere skoler i Danmark med åpen overvannshåndtering (Aaskov et al., 2017) viste også at det gir gode muligheter for å skape lekemuligheter. Blant annet dersom anlegget er stort nok til lek eller det er planlagt for interaksjon mellom barna og anlegget. Overvannsanlegget var godt integrert i resten av skolegården, fungerte godt til lek i friminuttene, og ble brukt i både regn og tørt vær. For eksempel fungerte en grøft som elv for pinner og båter i regnvær, og som hule og gjemmested når det ikke regnet. En dam ble brukt til ballspill i tørrvær, mens den ble brukt som skøytebane på vinteren.

For å inkludere overvannsanleggene mer i undervisningen anbefales flerfunksjonelle anlegg – enten til flere typer lek, eller til en kombinasjon av lek og undervisning. Det er enklere å bruke anlegget til undervisning dersom det er plass til klasseundervisning, i form av sitteplasser eller at klassen på annen måte kan samles rundt anlegget. Vedlikehold og skjøtsel bør være minimalt, eller kunne inngå i undervisningen.

Generelt for å legge til rette for utendørs undervisning:

- Uteområdet bør utformes slik at det kan tas i bruk til ulike fysiske aktiviteter i blant annet gym (SINTEF Byggforsk, 2022).
- Dersom man lager store og små samlingsplasser, kan lærerne ta med undervisningen ut også i andre fag.
- For både lek og pedagogisk arbeid er det en fordel med løst materiale som kan brukes i kunst- og håndverk, matematikk, norsk, samfunnskunnskap og naturfag.
- Natur gir flora og fauna som kan undersøkes, og en kjøkkenhage kan tas i bruk i mat og helse (Boverket, 2015).
- En grønn skolegård lar elevene oppleve årstidsvariasjonene i større grad, og i stedet for å lære om naturlige prosesser fra en lærebok i klasserommet kan elevene lære dette ute i skolegården (Danks, 2010).

Hygiene og sikkerhet

Det finnes også noen utfordringer man må være oppmerksom på knyttet til områder som kombinerer lek, læring og overvannshåndtering. Disse gjelder sikkerhet og hygiene. Det finnes ikke en egen standard for lekeområder med vann, og man må gjøre egne vurderinger. I Oslo kommunes faktaark om blågrønne overvannsløsninger, *Flerfunksjonelle lekeområder* nevnes at dette er å unngå bratte, loddrette eller glatte kanter, unngå store vanndybder, og sørge for utforming slik at barna kan komme seg opp selv dersom de faller i vannet (Gabriel & Fiil, 2016).

Helserisikoen ved overvannshåndtering i åpne anlegg avhenger også av vannkvaliteten og hvor stor sannsynlighet det er for at man eksponeres for vannet. Fordi forurensningen i vannet i stor grad stammer fra overflatene regnet renner på skilles det derfor mellom takvann, vann fra plasser og torg, og veivann. Veivann anses som uegnet til bruk i anlegg for lek, mens takvann og vann fra plasser og torg uten vesentlige kilder til forurensning kan brukes i anlegg utformet for lek med vannet (Orbicon, 2014).



Referanseprosjekter

Basert på kunnskapen vi opparbeidet oss gjennom litteraturen satte vi opp en rekke kriterier for valg av referanseanlegg. Referanseanleggene skulle passe til ett eller flere av kriteriene under:

- Uteområde med grøntarealer, naturelementer, variert terreng og vegetasjon
- Godt tilrettelagt for den frie leken
- Skoler med god sammenheng med den omkringliggende grønnstrukturen
- Flerfunksjonalitet, variert innhold og god sammenheng mellom ulike funksjoner (og ikke bare funksjonsbestemt lekeutstyr)
- Soneinndeling
- At uteområdet skulle være et godt eksempel på bruk av vegetasjon som romskapende element.
- At det var åpen overvannshåndtering med bruk av vannet som ressurs, til lek eller læring. Enten i løsninger med eller uten vegetasjon

Referanseanleggene har vært viktige lærings- og inspirasjonskilder for oss i arbeidet med prosjektet. Vi har besøkt skolegårdene der det har vært mulig, og i noen av dem har vi også observert barn i lek. Ved Torslanda skole, som ikke er bygget enda, har vi snakket med en av landskapsarkitektene om hvilke tanker som ligger bak løsningene. Egne registreringer og erfaringer er supplert med informasjon fra andre kilder for å få et bredt bilde av hvert referanseanlegg.

Til slutt presenteres en collage med bilder fra andre skoler og lekeplasser som har inspirert oss i arbeidet med en blågrønn skolegård som også skal bidra i lek og læring.

Til hvert referanseprosjekt:

- Bakgrunn/kort intro om skolen og dens uteområde. Areal pr. elev der denne informasjonen var tilgjengelig.
- Om hvordan overvannshåndtering og vegetasjon er implementert i planleggingen av uteområdene.
- Vår vurdering av lekearealer, vegetasjon og overvannsløsninger.
- Hva vi tar med oss videre.

Valg av referanseprosjekter



Lade skole: Bruk av overvannsløsninger for å tilgjengeliggjøre vannet som en ressurs i barnas uteområde.



Holmen skole: Store grønne flater, mange trær, både eldre og nyetablerte, og vann brukt som et element for lek.



Vollebekk skole: Høy tetthet av barn sammen med stor andel trær og busker, og planlagt bruk av overvann som ressurs.



Figur 7
Torslandaskolan: Skolen som skal være best når det regner – en skole der vannet har vært utgangspunktet for utformingen av uteområdet.



Brøndbyøster skole: Transformasjon av en liten asfaltert skolegård ved bruk av regnbed til både lek og overvannshåndtering.



Figur 8
Amager Fælled skole: Transformasjon fra en asfaltert skolegård til en grønn skolegård med busker og trær. Sentral byskole.



Amager Fælled Skole, København

Amager Fælled Skole er en gammel skole midt i København. Uteområdet ble transformert fra en grå til en grønn skolegård mellom 2013 og 2016 (Nord Architects, u.å.). Konseptet for prosjektet var å snu vrangen ut og invitere byen inn (Thing Brandt Landskab, u.å.). De to hovedgrepene var utformingen av en byskog i midten av skolegården, med en bypark med sportsaktiviteter langs kanten. Dette har bidratt til en bedre sammenheng med grønnstrukturen rundt skolen.

Landskapsarkitekt/arkitekt: Thing Brandt Landskab og Nord Arkitekter
Antall elever: 860 (Børne- og Undervisningsministeriet, u.å.)
Uteareal: 10.600 m² (Nord Architects, u.å.)
Uteareal per elev: 12,32 m²
Klassetrinn: 0-10



Figur 9 Amager Fælled Skole.

Formgivning for lek og aktivitet

Skolegården har flere vegetasjonsøymer med god plass til lek. Lekeapparater integrert i disse gir mulighet for variert lek, både fri og mer styrt. Det er blant annet en sklie, hengebroer, trestubber og store steiner å hoppe mellom i tilknytning til vegetasjonsøyene. Ellers er det også oppmalte aktivitetsmuligheter på bakken, ballbaner og apparater som man kan "henge" sammen på. Funksjoner som ballaktiviteter og lekeplassutstyr er plassert i kantsonene, noe som inviterer folk fra nærområdet til å bruke funksjonene. Murer og benker langs kanten av uteområdet kan brukes til parkour. Skolegården har ulike rom som kan

brukes til forskjellige ting gjennom døgnet (Thing Brandt Landskab, u.å.).

Vi besøkte Amager Fælled Skole i november 2022. Vi opplevde at de vegetasjonsøyene ga følelsen av å være i skogen. Mellom vegetasjonen var det mindre rom tilrettelagt for ulik lek og aktivitet, med et sammenhengende romforløp som inviterer til bevegelse fra et rom til et annet. Kanten rundt vegetasjonen er opphøyd, og kan brukes som sittekant eller til balansering. Det er kun tilrettelagt for trinnfri adkomst inn i disse områdene noen få steder.

Natur og vegetasjon

Prosjektet er inspirert av et gjengrodd område av skolegården som elevene kalte "skogen", et populært område for lek blant barna (Nord Architects, u.å.), og ett av hovedgrepene er derfor utformingen av en byskog midt i den asfalterte skolegården.

De store trærne i skolegården gjør mye for opplevelsen, og bidrar til skogsfølelse selv om man er midt i byen. Busker og trær er med på å skape lune oppholdsrom og aktivitetssoner. Vegetasjonen består av både løvfallende og vintergrønne arter, noe som bevarer romfølelsen gjennom hele året. Det kan bli noe skyggefullt, men dette er en kvalitet gjennom sommeren. Anlegget fremstår som godt vedlikeholdt. Vegetasjonen har etablert seg bra, men man kan naturlig nok se slitasje etter bruk. Det er god tilstand på trærne, og de har vokst seg store. Vi vurderte etableringen av vegetasjonen som vellykket. Vegetasjonen er beskyttet med gjerder som hindrer nedtråkking og forebygger mot slitasje på vegetasjonen.

I en e-post beskrev Marie Thing i Thing Brandt Landskab hva som kunne forklare den vellykkede vegetasjonen (Thing, 2023). Beplantningene ble etablert med primært hjemmehørende arter. De blandet trestørrelser for å skape en tett og høy beplantning fra starten, og valgte underbeplantning av robuste busker. Vegetasjonen var inngjerdet i flere år slik at de fikk etablert seg før det ble åpnet opp noen steder. Skoleelevene fikk beskjed om at de ikke skulle gå inn i vegetasjonsfeltene mens vegetasjonen etablerte seg. Allerede fra starten ble det laget passasjer for ferdsel gjennom beplantningene, og elevene bruker primært disse når de ferdes gjennom områdene med vegetasjon.

Vann som ressurs

På Amager Fælled Skole er det ikke planlagt for at vannet skal være en del av lek og læring, men terrenget er formet for å håndtere store nedbørshendelser og forhindre oversvømmelser (Nord Architects, u.å.). I tillegg vil den godt etablerte vegetasjonen infiltrere regnvann, og derfor minimere avrenningen i skolegården.



Hva vi tar med oss videre

På Amager Fælled Skole har man klart å transformere en grå skolegård til en grønn byskole med skogsfølelse midt i byen. Det viser at en grå skolegård med mange barn og mye asfalt kan bli grønn. Dette tar vi med oss som suksessfaktorer for å få til dette:

- Integrering av lekeapparater i vegetasjonsøyene.
- Blanding av trestørrelser for å oppnå tett vegetasjon fra starten.
- Robust buskvegetasjon.
- Inngjerding av vegetasjon i flere år.
- Tydelige soner for ferdsel i vegetasjonsfeltene.

Vollebekk skole



Vollebekk skole stod ferdig i 2017, som tilhørende skole til et tidligere industriområde transformert til boligområde. Dette er en byskole med skolegård på skrånende tomt. Nivåforskjellene brukes til å danne to flater med mindre soner for variert lek og opphold. Den nederste delen av tomten er tilrettelagt for fysisk aktivitet med to ballbaner.

Vi besøkte skolen tre ganger: 17. oktober 2022, 24. og 25. januar 2023. Det siste besøket ble utført for å observere barnas lek på området.



Landskapsarkitekt: Gullik Gulliksen (nå LARK Landskap)
Antall elever: 804 elever
Areal uteområde: 10 200 m²
Uteareal pr elev: 11,19 m² (Thorén et al., 2019)
Klassetrinn: 1-10

Natur og vegetasjon

Skolegården er planlagt med en stor andel trær, stauder, busker og gras/plen, for å definere sonene for ulike aldre, gi grønne omgivelser og fremme biologisk mangfold (Lark Landskap, 2017). Befaringene viste at flere av trærne i vegetasjonssonene, spesielt sentralt i anlegget er borte. Kun små stubber står igjen. Flere av de gjenstående trærne har store skader. Noen trær har eksponerte røtter fordi jorden er borte. Trærne i utkanten av skolegården har fått stå mer i fred, og flere av disse er robuste tær i tilsynelatende god stand. På befaringene fortalte personalet at barna er klar over at trærne måtte behandles med varsomhet.

Busker, stauder og gress i de sentrale sonene har også vært utsatt for hard slitasje, og er noen steder slitt bort. Igjen står rabatter med hardpakket jord eller søle.

Buskbepantningen i skråningene som rammer inn flere av områdene er preget av en del ugras, og noen busker er nedslitt. Slitasjen er ekstra stor i de sonene hvor det er attraktivt å ake, og hvor jorden sklir ut etter graving. Med tanke på den intensive bruken er mesteparten av buskene fortsatt i god stand. Tydelige spor av bruk på flere befaringer gir uttrykk for at dette er vegetasjon som gir opphav til god lek og aktivitet.



Vann som ressurs

Det er lagt opp til en åpen overvannsløsning, hvor andelen vegetasjon og permeable dekker øker fra den øvre til den nedre delen av tomten. Vannet ledes i en åpen renne fra øvre del av anlegget til fordrøyning og infiltrasjon i sør. Regnvannet som faller på skolens område skal fordrøyes og håndteres på tomten. I ettertid har rullestein blitt byttet ut med tredekke i vannrennen etter farlige hendelser med rullesteinene (Thorén et al., 2019) Det er også lagt gitter på deler av vannrennen. Store deler av de grønne områdene for infiltrasjon i nedre del av anlegget er gjerdet inn, og er ikke tilgjengelig for barna. Dette legger beslag på deler av en allerede liten skolegård, og vannet brukes i begrenset grad som en ressurs for barna.

Bruk

Et snødekket område viser tydelig hvor barna aker. Den hellende tomten med bratte skråninger gir flere attraktive akebakker. Alle disse er nok ikke tatt høyde for i planleggingen. Kanter og stolper er plassert både midt i og i bunnen av noen av de mest brukte «aketraseene», og bar jord som ikke holdes på plass av vegetasjon sklir ut.



Slitasje i skråning



Utfordrende forhold for trær



Akebakker med hindringer



Vannrenne under rist

Hva vi tar med oss videre

Læring om vegetasjon på skoler med høy barnetetthet:

- Etableringsskjøtsel og beskyttelse. Vegetasjon må få anledning til å etablere seg. Dette tar tid, og krever vanning og stell. Liten plass per elev fører til mer ferdsel rundt vegetasjonen, og sjansen for ødeleggelser øker. Beskyttelse av vegetasjonen i etableringsfasen er viktig.
- Størrelse og antall betyr noe. Vegetasjonsfeltene må være store nok til at all vegetasjon ikke blir tråkket ned. Noe vil sannsynligvis bli tråkket ned, og da må det være igjen noe vegetasjon som kan ta over. Små felt med mindre jord er mer tørkeutsatt enn større felt med mer jord.
- Man må ta høyde for at noen trær dør ved hard bruk. Om man planlegger for at enkelttrær skal ha en dominerende rolle i anlegget vil et dødt tre påvirke totalinntrykket i større grad enn blant mange trær som sammen skal gi en effekt.
- Man må velge ekstra robuste arter i anlegg med mer intensiv bruk.
- Vegetasjonsfelt må ha høye nok kanter til at jorden ikke sklir ut. Spesielt i skrånende terreng. Gressarmering i betong kan fungere der det er ekstra stor ferdsel i overganger til vegetasjon.
- Vi ønsker ikke soner som er sperret helt av for barna. Det belaster gjenværende arealer ekstra mye, og barna mister verdifull tumleplass.
- Tydelig fysisk skille mellom biltrafikk og myke trafikanter.

Brøndbyøster skole, Brøndby/København



Figur 10 Bilde av nyplantet regnbed. Grus er brukt der barna skal ferdes, mens vegetasjon er plantet i tette felt.

Brøndbyøster skole utenfor København er en skole der skolebygningene er fordelt på flere ulike lokasjoner. Dette er en liten avdeling av skolen, med et tilbud for elever innenfor autismespekteret (Brøndbyøster skole, 2022).

Overvannsprosjektet ble utført i 2013. Tiltakene håndterer 5-årsregn. Det er lagt vekt på overvannsløsninger med vegetasjon, i tillegg til at de er både hydraulisk velfungerende og rekreative (Regnruten, u.å.).

Lek og aktivitet

Dette er en ganske liten skolegård som brukes av relativt få barn. Skolegården har ulike aktiviteter malt på bakken, klatrestativ, sykkelbane og fotballbane. Regnbedene er sentralt plassert i skolegården, og er godt integrert i det overordnede romforløpet. Regnbedene er sentralt plassert, og fremstår som lett tilgjengelige for lek. Den tette vegetasjonen skaper spennende rom i midten av regnbedene. Her er det store steiner å balansere på, og det er mulig å gå inn fra flere sider. Plassen rundt regnbedet har god tilgjengelighet, og det er god mulighet for å delta i leken fra utsiden av regnbedet. Uteområdet bærer noe preg av slitasje.

Antall elever: Ca. 80
Uteareal: Ca. 2500 m²
Uteareal per elev: 31,25 m²
Klassetrinn: 0-9



Natur og vegetasjon

Regnbedene har tett vegetasjon, og oppleves nesten som to små jungler. Plantelisten viser at det er brukt en rekke ulike arter av både trær, busker, stauder, gress, løk og knoller. Artene som er brukt skal være robuste og tåle både slitasje og vekslende fuktighetsforhold. Det er grus på overflaten for å begrense ugress og minimere behovet for vedlikehold.

Vegetasjonen er planlagt for å gi årstidsvariasjoner med blomstring hele vekstsesongen, ulike bladfarger, stammefarger, greinfarger og bær. Bruken av busker og trær gir dessuten en tydelig romdeling selv om vinteren.

Det er over ni år siden regnbedene ble etablert, og de ser i dag frodige og veletablert ut. Det var imidlertid vanskelig å finne igjen alle artene på plantelisten, så vi vurderer det slik at artene med best forutsetninger for vekst har tatt over plassen til de som ikke har hatt optimale vekstforhold.

Vann som ressurs

Regnvannet ledes fra 2070 m² tak og asfaltdekke via rødmalte renner på bakken til to regnbed med overløp til fotballbanen i gress. Regnbedene og gressbassengene kan håndtere totalt 53 m³. Regnvannet holdes på overflaten både for at det skal være synlig for elevene, og



for å oppnå en robust overvannshåndtering. Det er lagt vekt på å skape et sted som kombinerer hensynet til både lek og håndtering av regnvannet på det samme arealet (Regnruten, u.å.).

Vi besøkte Brøndbyøster skole i november 2022. En ansatt vi snakket med var veldig positiv til regnbedet. Den ansatte fortalte at regnbedene var svært populære blant barna, og at de ble brukt til lek i både tørt og vått vær.



Bildene er fra november 2022, og viser hvordan regnbedene ser ut i dag.

Hva vi tar med oss videre

- Etableringen av et overvannsanlegg som både fungerer til overvannshåndtering og lek.
- Regnbedet tilfører et aktiviserende og romskapende element i en ganske liten, asfaltert skolegård, og brukes til lek i både tørt og vått vær.
- Vegetasjonen har etablert seg bra, og fremstår som robust og frodig. Det er et tydelig skille mellom vegetasjon og soner med grus for ferdsel. Den vellykkede etableringen av regnbedene er et godt eksempel på at overvannet på en ganske enkel måte kan brukes som en ressurs i skolens uteområde.

Holmen skole



Holmen skole stod ferdig i 2018, og er bygget på det som tidligere var en del av et tennisanlegg. Klubbhuset, en del av trærne og en eplehage er bevart og innlemmet i det nye anlegget som en del av varierte og store grøntområder i skolegården.

Vi besøkte skolen to ganger: 30. juni 2022 og 24. januar 2023. Det siste besøket ble utført for å observere barnas lek på området.

Den asfaltbelagte delen av skolegården ligger inntil byggene med «øyer» av gitterkledde regnbed i asfalten. En bred, slyngende vannrenne fungerer som en avgrensning mot et stort grøntområde i vest, og slynger seg som steinbelagt videre inn i grøntområdet i sør. Skolegården har mange mindre soner, med klatrestativer, lekestativer, ballbaner, sandkasse og flere sittesoner. Det er også plantet svært mange trær i tillegg til de som allerede var der. Soner med viltvoksende kratt er tilgjengelig for barna.



Landskapsarkitekt: Østengen & Bergo
Antall elever: 640
Areal uteområde: 14 789 m²
Uteareal pr elev: 23 m²
Klassetrinn: 1-7

Natur og vegetasjon

Førsteintrykket av denne skolegården ved befaringen i juni 2022 var at den er svært grønn. I tillegg til den eksisterende vegetasjonen med store, gamle trær er det plantet mye ny vegetasjon. Ifølge plantelisten er det plantet 89 nye trær fordelt på 21 arter på hele området, med ekstra vekt på epletrær og prydkirsebær. Det er store gressflater på området, og det er enkelte soner med viltvoksende kratt i utkanten. Det er lagt kjøresterk gressarmering i droppsonen og gressarmering under sykkelparkeringen. I tillegg er det stauder i regnbedene og klatreplanter langs noen av veggene. Trærne ser i hovedsak ut til å være i god stand. Vi observerte noen døde, eldre epletrær. De har fortsatt funksjon som klatretrær, samtidig som de er viktige for det biologiske mangfoldet.



Vann som ressurs

Asfalt- og gressarealer heller mot rennen som går igjennom hele skolegården fra nord til sør. Rennen fungerer som et skille mellom gress og asfalt. Langs asfalten er rennen belagt med smågatestein, og med rullestein lenger sør. Renna innbyr til både lek med vann og balansekunst, samtidig som den er et gjennomgående formgrep i anlegget.

Det er også to «øyer» med gitterkledde regnbed på asfalten. Det er plantet trær inni, og øyene er omkranset av sittebenker. Dette er sosiale soner som gir både skygge og hygge, og kan også brukes i utendørs undervisning. Planteplanen viser at det er et utvalg av til sammen 14 arter i varierende høyder i regnbedet, men på befaringen i juni var det kløver som dominerte.



Hva vi tar med oss videre

- Bevaringen av eksisterende vegetasjon
- Mengden trær og samlede treplantinger. Det skal mer til at skadde trær påvirker helheten når man har så mange å ta av.
- Store gressflater. Opplevelsen av en svært grønn skolegård.
- Ville, mindre skjøtselsintensive soner i utkanten som legger til rette for variert lek.
- Kombinasjonen regnbed med gitter, trær og sitteplasser på områder med høy grad av ferdsel. Disse øyene byr på rolige rom med skygge og sitteplasser i en ellers aktiv sone. I tillegg bidrar de til infiltrasjon, selv om den planlagte vegetasjonen ikke har klart seg.
- Brede renner med ulik overflate som oppmuntrer til vannlek.

Lade skole

Kilden til informasjon er en ansatt ved Lade skole som vi ble henvist til på grunn av god kunnskap om anlegget, både i etableringsfase og ved bruk. Skolegården på Lade skole er et resultat av en omfattende medvirkningsprosess. Personen vi har snakket med nevner dette som en viktig grunn til at skolegården er så populær. Bildene er fra et besøk i september 2020.

Natur og vegetasjon

Det ser ut til å være gjennomgående beplantning igjennom hele anlegget: Trerekke, allé og grupper med trær i tilknytning til lekearealene. Det er et regnbed med busker og trær i skolegården, og det som av den ansatte beskrives som viltvoksende beplantning.

Vann som ressurs

Vannet ledes fra taket, og ut i flere deler av skoleanlegget. Høydeforskjellen gir vannet nok trykk til å komme ut av røret på bildet under. Vannet renner videre i en åpen renne med steiner langs gangveien. Det ledes også i en åpen renne langs lekearealene til fordypninger av ulik størrelse: Helt til slutt endre vannet opp i regnbedet.



Landskapsarkitekt: Løvetanna Landskap
Antall elever: 614
Uteareal: 23 000 m²
Uteareal per elev: 29,8 m²
Klassestrinn: 1-10

Den ansatte på skolen forteller at barna elsker «dammen», altså den største fordypningen nederst i anlegget. «De kunne gjerne svømt i den om de kunne få velge selv». Det er alltid lek i dammen, både med og uten vann. De leker rolleleker med fisketur og båttur, de utforsker og utfordrer ved å se hvor langt de kan gå før vannet renner over støvelkanten, og de ser hva som skjer når de fyller vann i beholdere. På vei mot dammen, og midt i skolegården er det en grunnere fordypning som de sykler igjennom, hopper over, henter vann til å ta med i sandkassa. Altså mer som en vanlig pytt. Den ansatte ved skolen bemerker at prosessen med hvor vannet kommer fra, og veien det tar, kunne vært enda tydeligere for barna.



Barna registrerer at det kommer vann på regnværsdager, men de kan ikke sende båter eller pinner med vannet i rennen. Hvor vannet kommer fra er delvis gjemt under bakken. Blant annet ledes vannet i en lukket slisserenne fra inngangene mot dammen. Denne gir også utfordringer for driftsoperatør. Det samler seg mye sand og slam i den, og den er vanskelig å rense. Dammen er forholdsvis dyp, og sikkerhet nevnes som en utfordring. At barna blir våte nevnes også, men ikke som et stort problem. Det beskrives også at det kan samle seg slam som lukter når vannet fordamper fra dammen, og det anbefales tilgjengelighet for spyling ved behov.



Når det gjelder regnbedet beskrives utfordringer med både skjøtsel og hard bruk av barna, som påvirker både funksjon og estetikk. Men til tross for at regnbedet «absolutt ikke ser bra ut» nå, er det svært populært hos barna, både på vinter og sommer. Den ansatte ved skolen anbefaler å lage noe lignende, men at skjøtselen ivaretas av flere ansatte på skolen. Både driftspersonale, lærere og miljøpersonale kan engasjeres i skjøtselen. Regnbedet kunne dessuten ligget lenger unna veien av hensyn til sikkerhet.



Hva vi tar med oss videre

- Barn vil ha tilgang til vann, og vann gir variert lek. Vann danner populære lekeområder i skolegården.
- Muligheten for å følge vannet igjennom hele skolegården har en verdi. Så om mulig, la det renne åpent hele veien. Det gir også enklere skjøtsel.
- Lett tilgjengelig mulighet for å spyle/rene fordypninger for slam.
- Barn har stor glede av å leke i grøntområder, selv om (og kanskje nettopp på grunn av at) de er rotete og dårlig skjøttet.
- Sikkerhet. Plasser populære og uoversiktlige lekeområder unna vei. Sikre at dybden i dammer er under nivå for drukningsfare.

Torslandaskolan, Gøteborg

Torslandaskolan er en skole som skal bygges i Gøteborg. LINK Arkitektur vant designkonkurransen, men de er ikke med i prosessen nå som skolen skal bygges. LINK Arkitektur har ønsket å lage verdens beste skole når det regner, og regnvannet brukes som et element til både lek og læring (LINK Arkitektur, u.å.).

Formgivning for lek og aktivitet

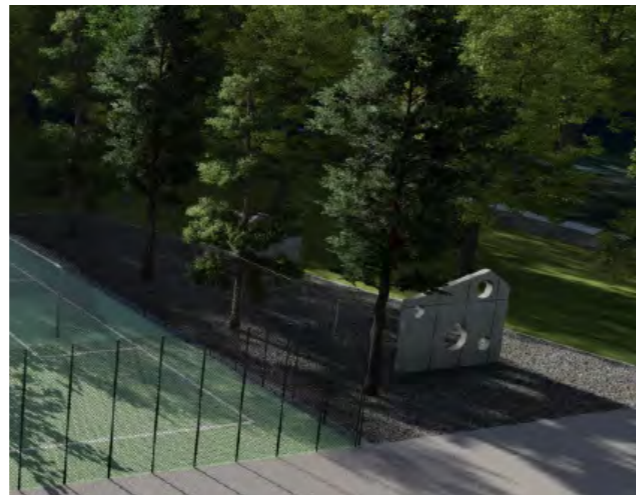
På Torslandaskolan har LINK Arkitektur brukt Gøteborg sin manual for utforming av skolegård, med blant annet soneinndelingen som beskrives der. Det er sammenhengende grøntområder rundt, og de mindre grøntområdene i skolegården er som "grønne øyer" på land. Utformingen skal legge til rette for den uprogrammerede leken (Stenberg, 2022).



Figur 11 Soneinndeling

Denne skolen er et pilotprosjekt i å utforme en kjønnsnøytral skole. For å legge til rette for at barn med ulike personligheter kan delta i aktiviteter på hver sine måter gir flere av aktivitetene mulighet for å delta både «on stage» og «off stage». Et eksempel er alternativ ballek rett ved siden av fotballbanen. Her kan man også sitte og se på de som spiller ball. Det finnes flere veier barna kan gå inn og ut av aktivitetene, og blindveier unngås. Det er også jobbet med flerfunksjonalitet i utformingen. For eksempel kan en scene også brukes som et møbel å sitte på (Stenberg, 2022).

Antall elever: Rundt 600
Klassetrinn: 1-7 (F-6 etter svensk skolesystem)



Figur 12 Alternativ ballek og sitteplasser i nærheten av fotballbanen. Illustrasjonen viser også at det er flere innganger og utganger av fotballbanen.

Natur og vegetasjon

Plass har ikke vært et problem i arbeidet med Torslandaskolan, og det er store, sammenhengende grøntområder i utkanten av uteområdet.

Naturen og naturelementer er i stor grad brukt i dette prosjektet, mens katalogproduktene er tonet ned. Dette har vært viktig også i arbeidet med å utforme en kjønnsnøytral skole, siden natur spiller en viktig rolle for å utjevne forskjellene. Erfaringer fra Gøteborg kommune viser at barna liker litt halvferdige strukturer når de leker, slik at de selv kan «gjøre ferdig» ved å bruke fantasien sin. Dette kan man få til ved å bruke løse materialer i utformingen av uteområdet (Stenberg, 2022).

For å få til en vellykket etablering av vegetasjon anbefaler Stenberg at man kjøper store trær. Vegetasjonsfelt bør være store, og vegetasjonen bør beskyttes i etableringen. Det er viktig at man kjøper vegetasjon av god kvalitet. Samtidig må man tåle at alt ikke ser så flott ut hele tiden. Det som er litt rufsete er bra for barna (Stenberg, 2022).

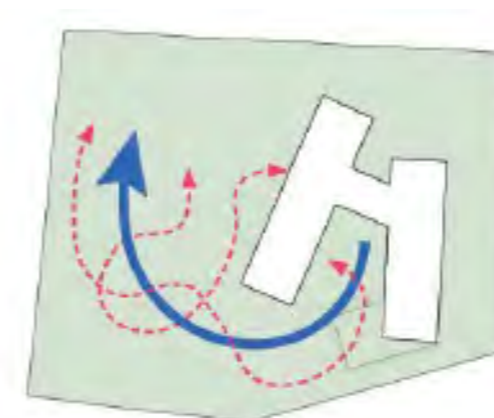
Vann som ressurs

Oppgaven i arbeidet med Torslandaskolan var å bruke regnet som en ressurs - hver dråpe skulle utnyttes (Stenberg, 2022). Vannet faller på tak og harde dekker, og beveger seg til de sammenhengende grøntområdene i utkanten av uteområdet. Vannet danner en blå linje gjennom området - fra den første regndråpen faller på taket - gjennom den indre skolegården der vannet beveger seg som en elv som eroderer i det harde dekket - til vannet når våtmarksområdet i utkanten av skolens uteområde (LINK Arkitektur, u.å.).



Figur 13 Illustrasjon av Torslandaskolan.

Hvor mye vann som er synlig varierer ved ulike nedbørhendelser. De har snudd litt på de første trinnene i treleddsstrategien i dette prosjektet: De fordrøyer først slik at vannet gjøre tilgjengelig for lek i skolegården. De planlegger for 10 cm vanddybde der det kan samles vann til lek. Vannet infiltrerer etter hvert når det renner mot utkanten av skolegården. Det er også jobbet med overvannshåndtering utenfor barnas lekeområder. Rundt parkeringsplassen er det regnbed. Her var det ikke mulig å ha trær på grunn av infrastruktur i bakken (Stenberg, 2022).



Figur 14 Vann og barn ledes ut fra skolegården nærmest skolebyggene, og ut i landskapet ytterst i uteområdet.

Hva vi tar med oss videre

- Håndteringen av regnvannet har vært utgangspunktet for utformingen av skolens uteområde, og vannet er en blå tråd gjennom hele uteområdet.
- Naturen har fått stor plass, og natur og vegetasjon er integrert i hele uteområdet.
- Utformingen og soneinndelingen har varierte tilbud for lek og aktivitet.
- Utformingen tar hensyn til og balanserer mange ulike behov i lek og aktivitet, som blant annet fremkommelighet, ulike former for deltagelse, personlighet og kjønn.

Annen inspirasjon vann som ressurs på barns lekeområder/skoler

Gjennom arbeidet med masteroppgaven har vi besøkt mange lekeplasser og skolegårder. På flere av disse har vi sett eksempler på bruk av vannet som en ressurs i barnas lek og aktivitet. Vi presenterer her noen bilder som har inspirert oss i arbeidet med den blågrønne skolegården på Hjortsberg skole.



På "Regnlekplatsen" i Gøteborg er det store vannliljeblader som samler vann, og leder vannet i renner ned til lekeplassen. Oppsamlingsfat og forsenkninger i terrenget er også med på å gjøre regnvannet tilgjengelig for lek.



Hvalstad skole i Asker. Skolens uteområde består av hellende terreng, hvor overvann og takvann renner ut i bekk som går igjennom skolens uteområde. Bekken er tilgjengelig for barna og brukes i lek.

På Ringshaug skole i Tønsberg er det god bruk av naturlige elementer, og hinderbanen er plassert i skolens lille skog.



Grunerløkka skole, Oslo. Kreativ og robust utforming av vannrenner. Vannets vei er tilgjengelig for ulike typer lek.

På Utterslev skole i København har vann fått en helt sentral plassering i en kanal gjennom hele uteområdet. Anlegget er tilgjengelig for bruk i undervisning.

Oppsummering del 2 - våre prinsipper for utforming

En oppsummering av del 2 med designprinsipper vi benytter oss av for å skape en god skolegård til lek og læring, med vannet som ressurs.



Natur

Fordi naturarealene spiller positivt inn på svært viktige faktorer ved barnas utvikling prioriteres god tilgang til naturarealer i skolegården.

- Eksisterende terreng, og naturelementer som trær, buskbeplantning og andre ikke-funksjonsbestemte elementer bevares i størst mulig grad. Og ved planlegging av ny vegetasjon må det iberegnes at dette tar tid og er krevende i kombinasjon med barns ferdsel.
- Størrelse betyr noe. Det gjør også antall og artsvalg. Større vegetasjonsområder med større antall trær og busker er mer robuste mot tørke og slitasje enn mindre. Og det er nødvendig med robuste arter i et anlegg hvor barn skal ferdes fritt.
- Viltvoksende områder med mindre grad av skjøtsel er attraktive lekeområder for barn.
- Terrenget kan med hell utnyttes til å skape opplevelser med vann.
- Uteområdet utformes med variasjon: åpne flater, skrått terreng, skjermede områder, faste elementer, bevegelige elementer, løse objekter, løse materialer, vann og mulighet.



Overvann til lek og læring

Overvannsanlegget/-elementene må være store nok til å kunne brukes til lek og læring. Det er viktig å skape varierte muligheter for interaksjon mellom anlegget og barna, gjennom elementer se selv kan kontrollere i lek, eller gjennom undervisning.

Det må lages sammenheng slik at de blågrønne strukturene utfyller andre lekemuligheter. Og de blågrønne strukturene må utformes som et «sted å være», og ikke bare et sted man går forbi.

Det kan gis plass til klasseundervisning, enten i form av sitteplasser, eller at klassen på annen måte kan samles rundt anlegget.



Soneinndeling

Planlegge ut fra soner tilpasset barnas behov.

- Den skapende og rolige sonen utgjør ca 1/6 av arealet. Plasseres nært skolebygningene, for trygghet og tilgang til voksne.
- Den åpne og fartsfylte sonen utgjør ca halvparten av uteområdet. Planlagt for bevegelse og dynamikk.
- Den ville og naturlike sonen utgjør ca 2/6 av skolens uteområde. Sammenhengende områder lengst fra bygningene.



Inkluderende utforming

Uteområdet må ha et variert innhold som er tilpasset og tilgjengelig for ulike kjønn, aldersgrupper, personlighetstyper, funksjonsnivåer og behov. Aktivitetene skal ha mulighet for ulik grad av eksponering og interaksjon, med sømløse overganger mellom.

- For å lettere integrere alle i en aktivitet legges det inn tilstøtende aktiviteter eller sitteområder.
- Aktivitetene legges "som perler på en snor" for å legge til rette for overganger, med flere innganger til hvert rom.
- Aktivitetene sikres adkomst for barn med funksjonsnedsettelse.
- Store flater med kun en aktivitetsmulighet begrenses. Aktiviteter som har behov for store arealer kan om mulig utføres på arealer tilpasset flerbruk, for å unngå at store andeler av arealene forbeholdes få barn.



Sikkerhet

Myke trafikkanter bør prioriteres, og kjøring i skolegården kun foregå i nødstilfeller. Der parkering kommer i konflikt med ferdsel av myke trafikkanter skal sistnevnte prioriteres. Alle tiltak som skal håndtere vann må utformes med ekstra hensyn til å unngå farlige situasjoner. Tiltakene må ikke ha dypt vann. Maksimalt er 20 cm, men vi velger å forholde oss til 10 cm dybde,

ikke ha vann som blir stående stille (hygiene), og kantsoner må utformes for å minimere risiko for at barna kan ramle uti.

Det må være plass til de voksne i nærheten av lekemulighetene de blågrønne strukturene tilbyr slik at barna i større grad kan utforske alle de lekemulighetene som er. Enten i form av benker, eller ved å tilby andre sittemuligheter.



Drift og vedlikehold

Det planlegges for et robust anlegg, enkelt vedlikehold og et rimelig nivå på skjøtsel. Det anbefales derfor god kvalitet på vegetasjon, materialer og andre konstruksjoner. Plante med tett planteavstand. Ved nyetablering av vegetasjon er det svært viktig å sikre solid beskyttelse og skjøtsel i etableringsfasen. Vegetasjon bør gjerdes inn i flere år. Lage tydelige soner for ferdsel. F.eks. lage en gangsti gjennom vegetasjonsfelt der man vet at det vil bli ferdsel. Lett tilgjengelig slange for spyling av områder hvor vann samles, for å unngå oppsamling av slam. Elevene kan også tas med i egnede oppgaver knyttet til vedlikehold og skjøtsel av anlegget.

3 DEN GODE SKOLEGÅRDEN, MED OVERVANN SOM RESSURS

Utforming av uteområdet
ved Hjortsberg skole i Halden

I denne delen av oppgaven presenterer vi vår foreslåtte utforming av den blågrønne skolegården.

Vi starter med bakgrunnsinformasjon med registreringer og analyse av skolen, området og kommunen, hvilke kommunale føringer vi må forholde oss til, og andre relevante faktorer som påvirker arbeidet.

Vi har også gått i dybden på selve skolegården, hvordan den brukes, og hva skolegårdens brukere sier om den, før vi presenterer vår endelige utforming av den blågrønne skolegården.

- Hvordan utforme den gode skolegården, med overvann som ressurs?



3a - Prosjektområdet

Hvorfor Hjortsberg skole?

Vi hadde følgende kriterier for valg av skole som caseområde i denne oppgaven:

- Skolen skulle ha utfordringer knyttet til overvann
- Den skulle ligge i et urbant område
- Skolen skulle ha mange elever på forholdsvis liten plass
- Det skulle være lite vegetasjon på skolen
- Skolen skulle ha et tydelig forbedringspotensial
- Det skulle ikke være en skole med planlagte endringer for uteområdet. Dette var for å ikke «konkurrere» med allerede planlagte endringer.
- Det skulle være en 1-7 skole fordi dette er barn i den mest «lekende» alderen. Siden vi ønsket å bruke det blågrønne som en ressurs i lek og læring var det naturlig for oss å velge en skole for denne aldersgruppen.

Vi kontaktet flere kommuner for å høre om de hadde aktuelle skoler vi kunne jobbe med. Vi hadde dialog med FAGUS og NLA (Norske landskapsarkitekters forening) for mulige forslag til caseområder, og vi forsøkte å be om forslag på Facebook. Vi fikk svar fra flere kommuner, og ut ifra disse svarene vurderte vi skoler i Drammen, Oslo, Moss, Sarpsborg, Fredrikstad og Halden. Det var vanskelig å finne en skole der vi kunne krysse av på alle våre kriterier, og vi vurderte derfor de ulike skolene mot hverandre. Vi dro på befaring på noen av skolene, mens andre ble utelukket allerede før befaring.

De foreslåtte skolene i tett by var preget av stor arealknapphet, og vi fant dette vanskelig å forene med ønsket vårt om mer vegetasjon og bruk av vann som ressurs i skolegården. For oss var det viktig med nok plass til å kunne utfolde oss innenfor temaet, og at ikke arealknappheten skulle sette premissene for utformingen. Derfor gikk vi bort fra kriteriene om at skolen skulle ligge i tett by og ha mange elever på liten plass.

Skolene hadde varierende grad av overvannsutfordringer. Dette ble derfor ikke styrende for valg av skole alene.

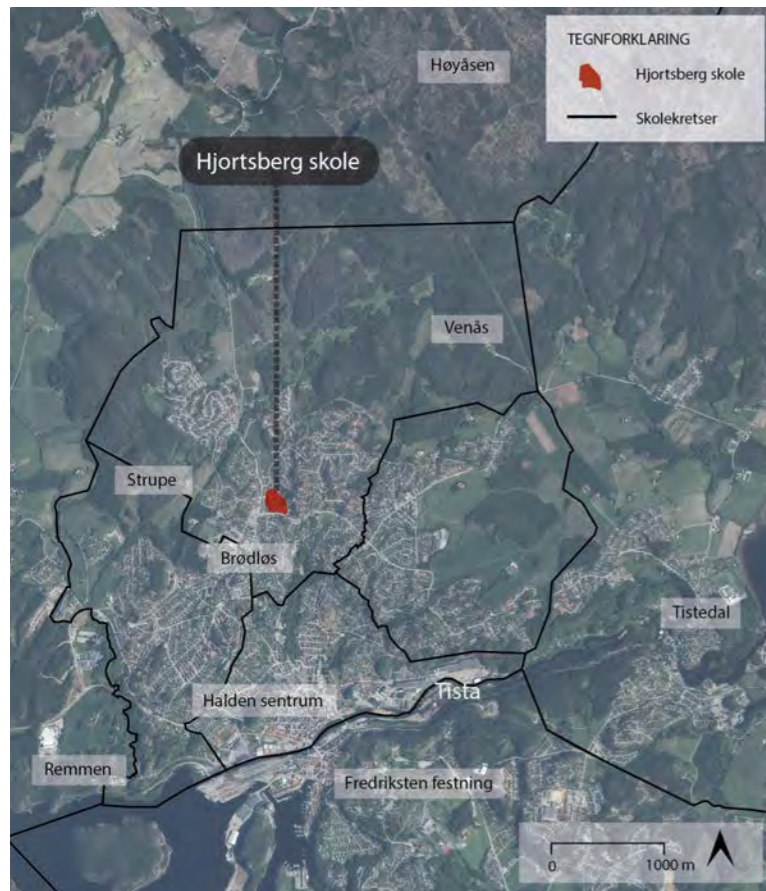
Noen skoler hadde veldig lite vegetasjon, mens andre hadde en del. På historiske flyfoto var det tydelig at noen av skolene hadde mistet mye vegetasjon, og vi så på dette som en mulighet til å reetablere vegetasjon som var gått tapt.

I forbindelse med masteremnet *LAA340 Blå og grønne strukturer* i urbane områder høsten 2022 var vi i Halden kommune på studietur. Da fikk vi anledning til å dra på befaring på Hjortsberg skole sammen med tre av kommunens ansatte. Skolen passet med mange av kriteriene vi hadde satt opp. Dette, sammen med at vi skulle jobbe med Halden hele høsten, og at vi opplevde Halden kommune som svært interesserte i vårt arbeid, gjorde at vi valgte Hjortsberg skole som prosjekt i masteroppgaven.



Motiv fra Hjortsberg skole

Hjortsberg - i Halden



Figur 15 Skolekretser

Hjortsberg skole

- 1-7-skole som ligger i et sentrumsnært boligområde i Halden by.
- Ca 450 elever
- Inneholder områder med vegetasjon og flere store trær. Flyfoto viser at endringer i skolegården har gått på bekostning av vegetasjonen. Dette ser vi på som et forbedringspotensial.
- Skolen har utfordringer knyttet til overvann, med stadige oversvømmelser i en kjeller.
- Skolegården er forholdsvis stor. Noe som gir mulighet for kreativ utfoldelse med overvannshåndtering og vegetasjon.
- Uteareal: 15181 m²
- Uteareal per elev: 33,7 m²
- Skolen har planlagte endringer. Dette gjelder heving av to asfalterte deler av skolegården for å gjøre inngangene universelt utformet. Vi inkluderer dette i vårt prosjekt.



Halden kommune ligger sørøst i Norge som den sørligste kommunen i Viken fylke (tidligere Østfold), og på grensen mot Sverige. Hjortsberg skole ligger i et boligområde nord for Halden sentrum, med nærhet til både bysentrum i sør og marka i nord.



Figur 16 Snitt av H-bygningen sett fra øst.

Kommunale føringer

Kommunale føringer for skole og oppvekst

Vi anser følgende føringer for barn og unge som relevante for vår utforming:

- Kommuneplan for Halden. Samfunnsdelen. 2018 - 2050
- Kommunedelplan oppvekst
- Handlingsplan for et trygt og godt barnehage- og skolemiljø
- Plan for innhold i skolefritidsordningene i Halden kommune

I **kommuneplanens samfunnsdel** står det at Halden kommune over en periode gjort tiltak for å ruste opp skolene og møte forventet befolkningsvekst. I kommende planperiode ønsker de derfor å endre fokuset fra skolebygg til innhold og hvordan man legger til rette for gode læringsmiljøer. I dette arbeidet er oppvekstplanen det viktige verktøyet for å definere mål og tiltak. (Halden kommune, 2018).

Kommunedelplan oppvekst (Halden kommune, 2020) peker på satsing på gode oppvekstmiljøer for barn og unge. I planen beskrives flere mål for arbeidet med barn og unge:

- Haldens barnehager og skoler skal være helsefremmende. Dette inkluderer et krav til målrettede tiltak og handlinger for å fremme skoler og barnehager som arenaer for helsefremmende aktiviteter. Det er en målsetning er at alle skolene skal kunne defineres som dette i 2032.
- Fysisk og psykisk helse, og tiltak som bedrer dette skal i fokus.
- Utenforskap og mobbing skal hindres.
- Skoler og barnehager nevnes som viktige arenaer for integrering.
- Et annet mål for 2032 er at barnehager og skoler har gode uteområde som stimulerer til lek og aktivitet.
- For opplæring og utdanning er et mål at det skal være økt fokus på klima, miljø og energi i barnehagene og skolene. Å utvikle og gjennomføre et klima- og energiundervisningsopplegg i barnehage og skole er en strategi for dette.

Handlingsplan for et trygt og godt barnehage- og skolemiljø (Halden kommune, 2022) er en felles plan for ansatte i skoler og barnehager, og inneholder flere innsatsområder, blant annet medvirkning. Det skal legges til rette for at barna selv kan medvirke i egen hverdag. Barnas innspill, meninger og interesser skal tillegges vekt (Halden kommune, 2022 s. 11).

Plan for innholdet i kommunens skolefritidsordning (SFO) (Halden kommune, u.å.). beskriver at SFO skal legge til rette for sosial samhandling mellom barn gjennom ulike former for lek og aktivitet, og bidra til at barna opplever «glede, humor, mestring, samhold og spenning gjennom lek» - både alene og sammen med andre (Halden kommune, u.å. s. 5). Her står det også om fysisk aktivitet og bevegelsesglede, og planen beskriver hvordan dette er med på barnas utvikling av sosiale ferdigheter og i etablering av vennskap. Barna skal ha mulighet for frie og styrte aktiviteter, både inne og ute. I tillegg til skolens uteområde skal SFO bruke nærmiljøet og nærområder for å fremme fysisk aktivitet.

Relevans for vår oppgave:

- Halden kommune skal ha fokus på bedre helsefremmende omgivelser, psykisk helse, mindre mobbing, og god integrering integrering. I innledningen viser vi til forskning om skolegårdens betydning innenfor alle disse faktorene.
- Gode uteområder som stimulerer til lek og aktivitet er et eget mål i kommunedelplanen.
- Kommunen har en plan om økt fokus på klima, miljø og energi i skolene, med et eget klima- og undervisningsopplegg. Nærheten til vann i skolegården kan brukes til økt forståelse for nedbør og vannmengder - eller fraværet av det - og hvordan dette påvirker omgivelsene.
- Medvirkning: barna skal si sin mening., også i utformingen av skolegården.



Utsikt over Halden fra Fredriksten festning, September 2022

Kommunale føringer for grønnstruktur og overvannshåndtering

Landskap og grønnstruktur

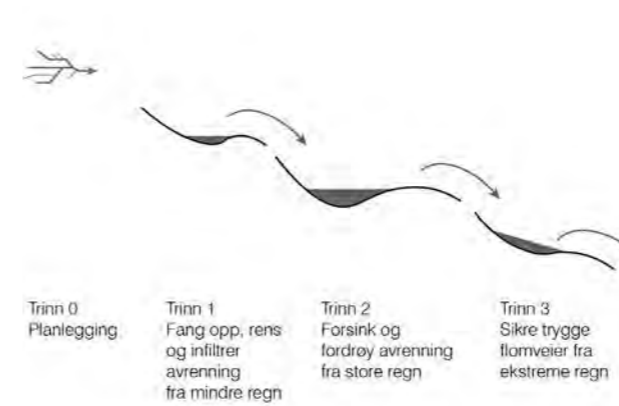
«Sammenhengende grøntdrag, grønne lunger, turveier og områder for lek og rekreasjon skal ivaretas og styrkes. I alle plan- og utbyggingstiltak skal det legges vekt på å bevare naturpregede områder på en slik måte at hensynet til biologisk mangfold, lek og rekreasjon ivaretas.» (Halden kommune, 2023b) side 21. Videre sier retningslinjene at store og karakteristiske trær skal bevares så langt det er praktisk mulig. Treslag som nevnes spesielt er eik, alm, ask, lønn, furu og lind.

Overvannshåndtering

Føringer og retningslinjer for overvannshåndtering finner vi i **Overvannsveileder for Halden kommune** (2019). Denne er utarbeidet av COWI på oppdrag fra kommunen for å legge til rette

for en god og forsvarlig overvannshåndtering, og skal bidra til et tverrfaglig samarbeid mellom ulike fagsektorer gjennom arealplaner, utbyggingsprosjekter og byggesaker (Halden kommune, 2019).

Kommunen opplyste oss om at overvannsveilederen ble vedtatt i 2019, men kommuneplanens bestemmelser krever ikke at veilederen skal følges. For at dette skal kunne kreves må man ha hjemmel i en plan (kommuneplan eller reguleringsplan). Dette innebærer at kommunen i uregulerte områder kun kan *oppfordre* til at overvannsveilederen følges. I nye reguleringsplaner bør det stilles krav til at veilederen *skal* følges, men siden veilederen bare er noen år gammel er det ikke så mange planer som inneholder bestemmelser om veilederen (Pedersen, 2023).



Figur 17 Illustrasjon av tretrinnsstrategien for lokal overvannshåndtering ved økende nedbørhendelser.

Kommuneplanens arealdel krever imidlertid at tiltakshaver redegjør for planlagt overvannshåndtering når det søkes om byggetiltak. Overvann skal håndteres lokalt og åpent. Slik kan vannet utnyttes som en ressurs, og man kan klare å opprettholde vannets naturlige kretsløp og selvrensingsevne. (Halden kommune, 2023b).

I overvannsveilederen er «kravet» til utbyggere at overvannet skal håndteres på egen eiendom. Det kan imidlertid søkes om å koble seg på kommunalt avløpsnett der dette ikke er mulig. Overvannsløsningen skal baseres på tretrinns-strategien (se tabell), og overvannet skal hovedsakelig løses uten påslipp til det kommunale nettet. Veilederen setter opp en klimafaktor på 1,4, basert på anbefalinger fra klimaprofilene for Østfold og Oslo/Akershus som anbefaler et klimapåslag på 40 % på regnskyll som varer kortere enn tre timer. Målet med kravene er å få robuste løsninger som håndterer både små og større nedbørhendelser på privat og offentlig grunn. Under trinn 1 står det blant annet at takvann ikke kan kobles til drensledningen.

Trinn 2 er å forsinke og fordrøye 25-årsregn, noe som gir behov for å magasinere avrenningen fra større regnhendelser. Dimensjonering av fordrøyningsvolumet skal bestemmes av størrelsen på harde flater og kravet til påslippmengden på det kommunale ledningsnett. For 25-årsregn er maksimalt påslipp til ledningsnett 15 liter/sekund per

Trinn 1	Infiltrere mindre regn i grønnstrukturen på tomta for å opprettholde naturlig grunnvannstand og vannbalanse i området. Dimensjonering 2-årsregn.
Trinn 2	Fordrøye og forsinke store regn lokalt. Dimensjonering 25-årsregn.
Trinn 3	Ekstreme sjeldne regn ledes trygt på åpne flomveier. Dimensjonering 200-årsregn. Flomveier på egen tomt kobles til godkjente flomveier utenfor tomta.

Figur 18 Tretrinnsstrategien: Infiltrasjon, fordrøynning og trygge flomveier.

hektar. Tiltakene for magasinering i trinn 2 skal hovedsakelig være åpne løsninger. Etter magasinering skal overvannet enten infiltrere i grunnen, ledes til sjø eller vassdrag eller slippes ut på det kommunale nettet.

Veilederen stiller ikke spesifikke krav dersom man gjør utbedringer på eksisterende eiendommer som allerede har utslipp til ledningsnett. Vi frakobler takrennene på Hjortsberg skole for å avlaste ledningsnett, og leder regnvannet til områder og tiltak for infiltrasjon, fordrøynning og forsinkelse. Vi tar derfor utgangspunkt i at alt overvannet håndteres lokalt innenfor eiendommen, men har et overløp til ledningsnett fra tiltakene lengst ned på eiendommen. Mengden vann som ledes til avløpsnett vil være betydelig mindre enn i dag. Dette er beregninger vi i et reelt prosjekt ville fått ingeniører til å utføre.

Relevans for vår oppgave:

- Grønnstruktur skal bevares, og sammenheng skal styrkes.
- Overvannsveilederen beskriver at overvann skal håndteres på egen eiendom, men man kan søke om unntak. Veilederen er foreløpig ikke bindende, men det er sannsynlig at den blir det i fremtiden. Vi forholder oss derfor til denne.
- Kommuneplanens arealdel stiller krav til redgjørelse for lokale og åpne overvannstiltak.



Hjordtsberg og nærområdet

Omgivelser

I hovedsak omkranses skolen av villababyggelse, men har også landsbruksarealer nært. Stensrød-Hjordtsberg, som skolen hører til, regnes som et attraktivt boligområde og er blant områdene med høyest kvadratmeterpris i kommunen (Halden kommune, 2020b)

Grønnstruktur og friluftsliv

Hjordtsberg skole ligger nord for Schulzedalen, en ravnedal med rik edelløvskog, som strekker seg helt ned mot Halden sentrum. Sydlige del er vernet i reguleringsplanen G-347 (Halden kommune, 1993) Området er i tillegg til en naturkvalitet et viktig

tur- og friluftsområde i Halden. Schulzedalen er derfor viktig både med tanke på nærturer og bynært friluftsliv, samt biologisk mangfold. Det er mange fuglearter i området, inkludert flere arter på rødlista.

Nordover fra Hjordtsberg skole er det grønncorridorer som forbinder området med marka. Der er det turløyper og lysløype. Som kartet viser kan man gå fra Halden sentrum gjennom Schulzedalen, forbi Hjordtsberg skole og videre til marka. Vi ønsker å forsterke skolens sammenheng til grønnstrukturen rundt, og slik la skolens uteområde bli et naturlig stoppested på turen for folk i alle aldre.



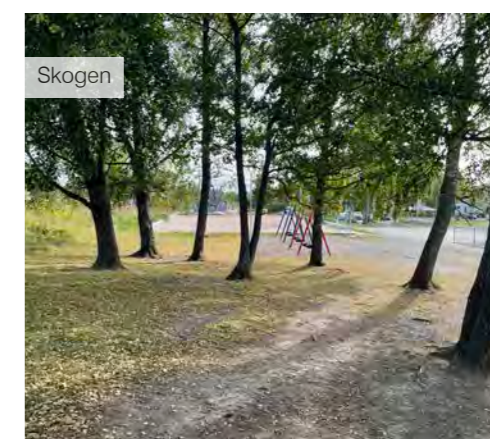
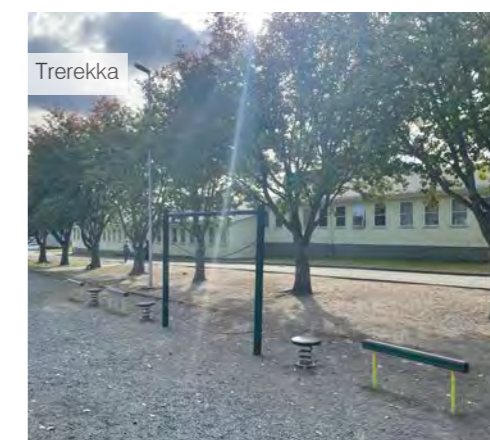
Edelløvskog som gir katedralfølelse i Schulzedalen. Denne dalen er viktig for både rekreasjon, friluftsliv og biologisk mangfold



En lekeplass i naturlige omgivelser i Schulzedalen

Prosjektområdet

I beskrivelsene av Hjortsberg bruker vi disse navnene på ulike områder og bygninger i skolegården. Bildene til høyre viser områdene navnene refererer til.



Skolegården - fortid, fremtid - og nåtid

Utviklingen av skolens uteområde



Figur 20 Utviklingen fra 1948 til 2022

Der skolen ligger i dag var det tidligere et jorde (se flyfoto fra 1948), som hørte til Hjortsberg gård. Navnet Hjortsberg kommer fra denne gården: Fra slektsnavnet Hiorth satt sammen med berg (Prang, 2007 s. 206). Tomten til Hjortsberg skole ble fradelt gården i 1957.

På flyfotoet fra 1962 ser man at H-bygget har kommet opp. Siden den gang har skolen fått nye bygg i flere omganger på grunn av økende elevtall. Utbygging av flere boligfelt førte tidlig til et stort press på Hjortsberg skole. Derfor ble det satt opp en Moelven-brakke i 1974 som skulle stå i ett år, men som stod i 38 år. Det har vært behov for utvidelser flere ganger. I 1997 ble skolen utvidet for å gi plass til seksåringene i forbindelse med reform-97. Siden har det vært flere endringer med murbygningen i 2000 og ny base for SFO i 2013. (Base for SFO, blant annet) (Hansen, 2018)

Elevtallet ved Hjortsberg har gått opp og ned. I 1964 var det 544 elever på skolen, fordelt på syv trinn med tre klasser hver. Åpningen av Gimle skole i 2001 førte til en midlertidig reduksjon av elever, og i en periode var det bare 270 elever. Men elevtallet økte etter hvert, og i 2014 var det omtrent 510 elever (Hansen, 2018).

Hjortsberghallen stod ferdig i 1980, i en tid hvor det ble bygget gymsaler ved mange skoler. Før det hadde elevene gym under lysekronene i aulaen på vinteren. (Hansen, 2018)

Bilde fra 2010 viser at bygningsmassen er omtrent som i dag. Parkeringsplassen i sør er på plass, men uteområdet i øst er en stor grusplass omkranset av gressplen og trær.

Det er stor forandring av uteområdet fra 2010 til i dag. En del gressplen og flere trær er borte, og det er lagt til flere ulike elementer for lek og aktivitet på det som tidligere var den store grusplassen. Parkeringsplassen i nord er utvidet og har spist av grøntområdet utenfor idrettshallen. Det siste tilskuddet på skolens uteområde er en sandbane sørøst på uteområdet. Halden Håndballforening, FAU Hjortsberg og Halden Volleyballklubb fikk til sammen 277.000 kroner til støtte til sandbaneanlegg på Hjortsberg skole (Sparebank1 stiftelsen Halden, 2021).



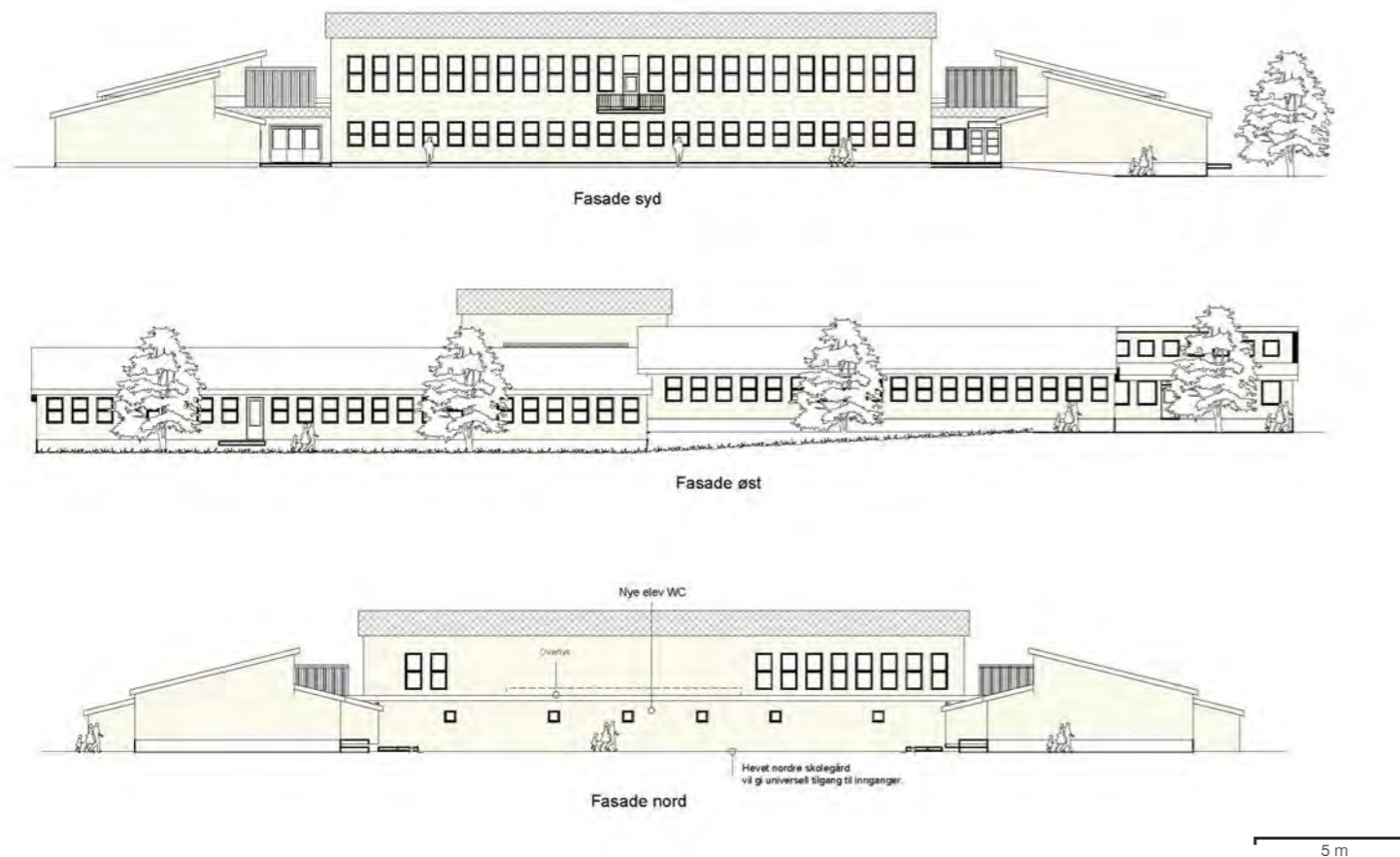
Figur 21 Trivsel i skolegården, her med barn som hopper paradiset på Hjortsberg skole i 1980.

Fremtidig utvikling

Flere av inngangene ved Hjortsberg skole har trapp som eneste adkomst. Fra skolegårdene i både søndre og nordre skolegård (ved H-bygget) må man dessuten gå ned en trapp for å komme til toalettene. Halden kommune har gjort et forprosjekt som viser hvordan man kan lage universelt utformede innganger til H-bygget. Forslaget innebærer et tilbygg med toaletter, samt heving av terrenget

til de eksisterende inngangene for å få trinnfrie innganger. Skolen har ikke fått penger til å gjennomføre disse endringene enda, men vi tar utgangspunkt i de planlagte terrengendringene i vår prosjektering.

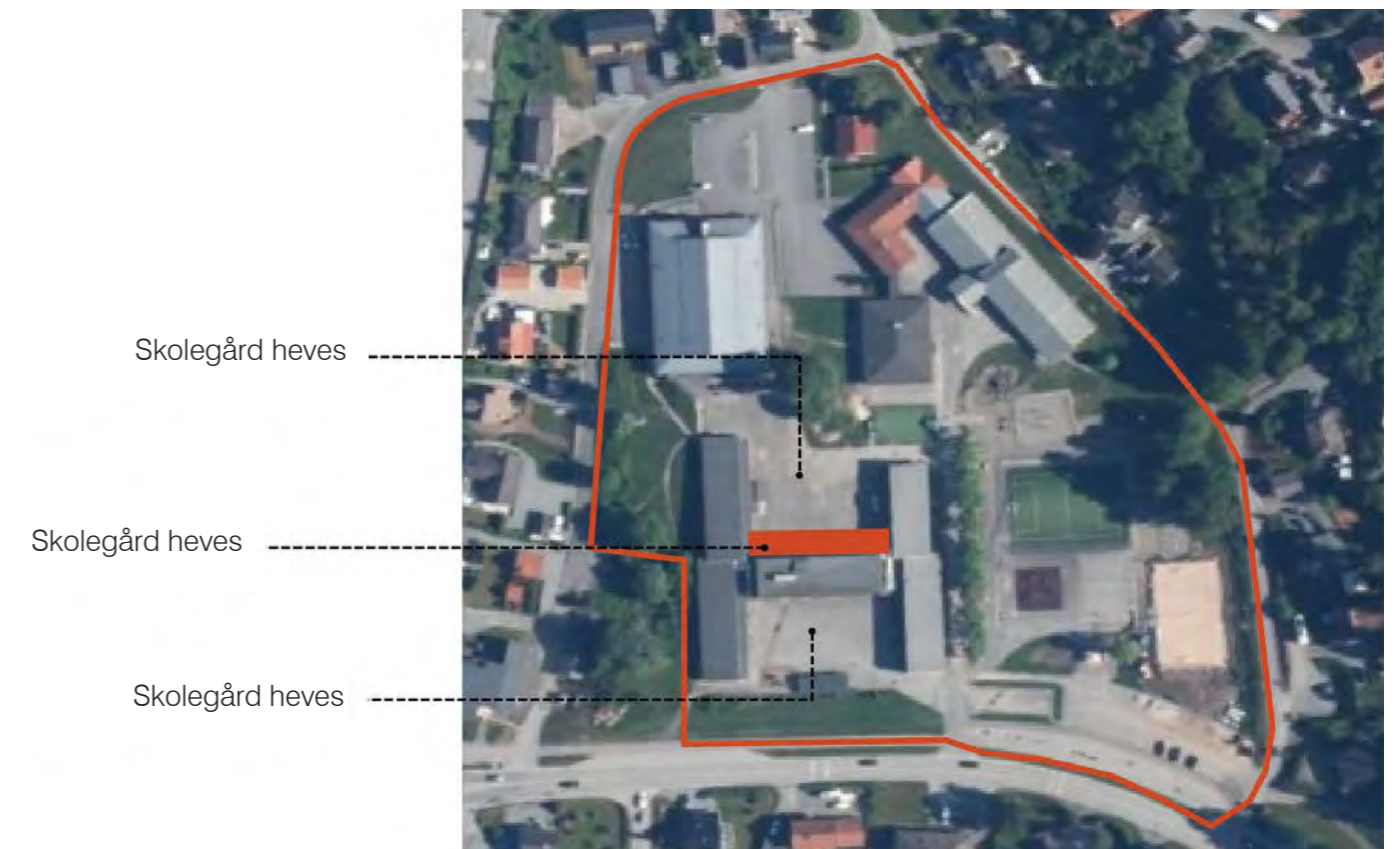
Skolen har også søkt om midler til, og fått innvilget, penger til både skolehage og til asfalmaling. Det ligger i planene fremover.



Figur 22 Tegninger fra kommunen over mulighetsstudie der skolegårdene heves for å gi trinnfri adkomst til byggene.



Flere av skolens innganger har kun trapper som adkomst til byggene.



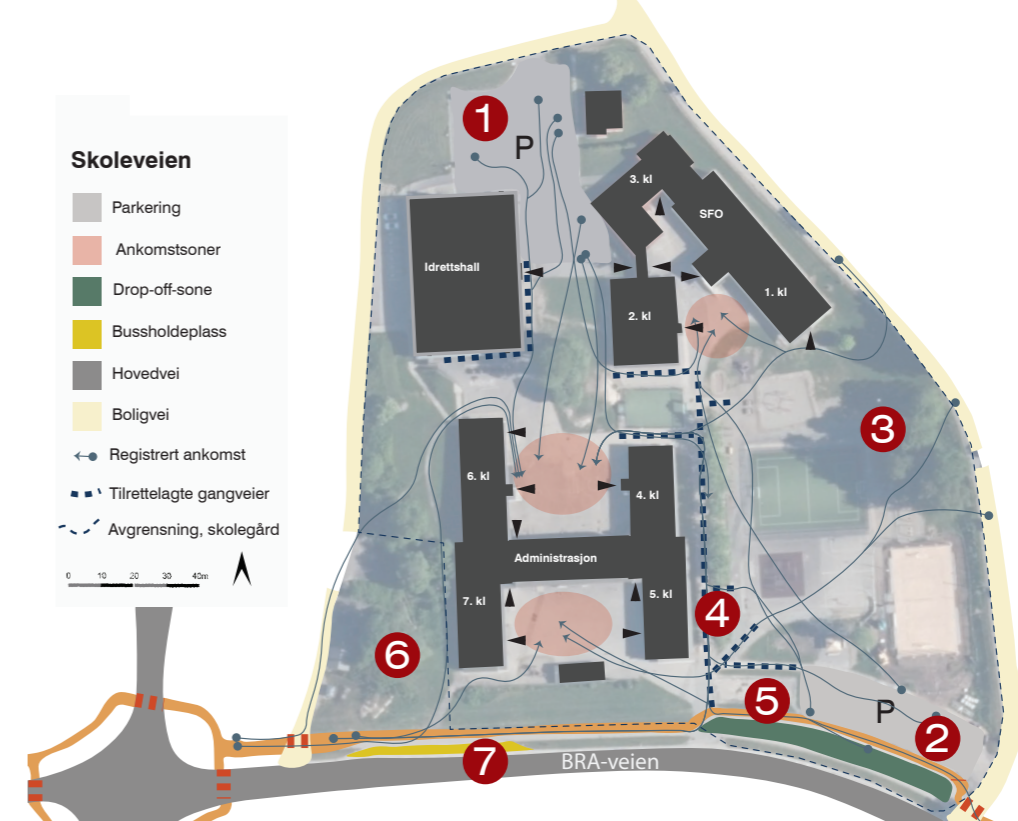


Anine registrerer trær på Hjortsberg skole

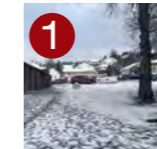
Egne registreringer

Ankomst til skolen

Barnas skolevei går via sideveier rundt skolen, og langs BRA-veien. Langs BRA-veien er det flere krysningspunkter mellom myke trafikanter og biler. En registrering i tidsrommet 08.00-08.30 viste at svært mange av barna ble kjørt til skolen, og parkeringsplasser i sør og nord, samt dropoff-sonen brukes flittig. Dette bekreftes også i samtaler med skolens ansatte



For barna som ankom i bil var parkeringsplassen i nord mest brukt av foreldrene. Den har ankomst via boligveier i nord.



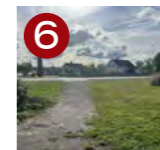
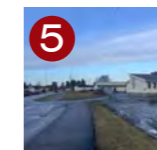
Langs BRA-veien ligger det både en parkeringsplass og en drop-off-soner over et stort område. Mange barn ankommer her, hovedsaklig via drop-off-sonen.

Skolegården grenser til boligområder både i nord, øst og sør. En del av barna ankom via boligveiene og stier inn i skolegården.



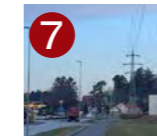
Ankomsten til det nordlige området av skolegården går i hovedsak langs gangvei inntil H-bygningen.

Skolegårdens sykkelparkering er plassert som en del av parkeringen i sør, og har plass til omtrent 150 sykler. Få er i bruk, men det forklares med årstiden (februar).



Mange barn ankom via BRA-veien, og langs sti via grøntområder rundt.

Bussholdeplassen ligger langs BRA-veien. Vi observerte ingen barn som ankom med buss.



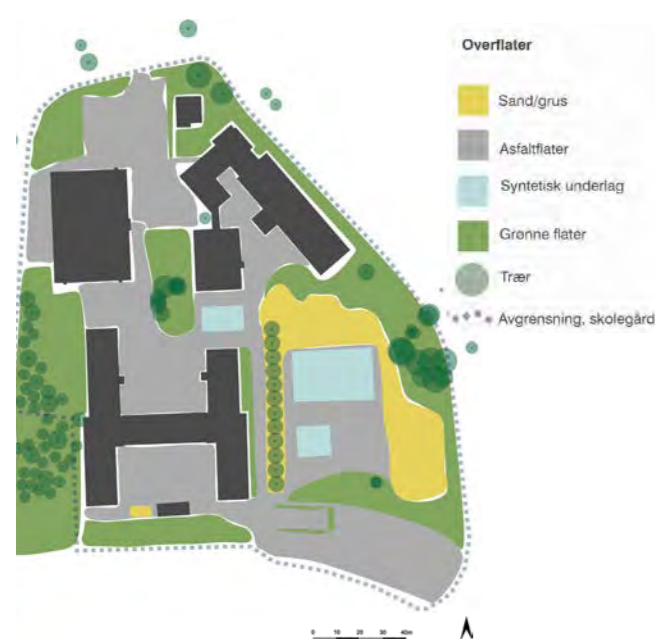
Bruk og innhold

Alder



Skolegården er delt opp i alderssoner ut fra tilhørende bygg. Innhold er plassert ut fra aldersinndelingen, men barna beveger seg i praksis over hele den østlige delen, og på knausen i nord.

Overflater



Skolegården er omkranset av grøntarealer i flere retninger. I øst ligger det et område med flere større, eldre trær hvor en del nylig er felt grunnet råte. Langs hovedadkomsten står en trekke med robuste trær som er mye brukt av barna,

både til klatring og i det pedagogiske. I nord ligger det et mye brukt grøntområde med flere trær. Og i vest et stort viltvoksende område, som er utenfor lekearealene til barna, og derfor ikke tilgjengelig i friminuttene. Området består også av store asfaltarealer, samt gummi- og kunstgressunderlag tilknyttet ballarealer og apparater.

Tilbud



I dag er store deler av arealet brukt til ball-lek. Asfalt-arealene nordre og søndre skolegård blir i stor grad brukt til ulike former for ballek, i tillegg til egne ball-arealer for ballspill i østre skolegård.

Det er enkelte soner med lekeapparater fordelt spredt rundt på området. Huskestativ, klatrestativ, hinderløype og parkour-anlegg.

Det er store arealer til parkering både i sør og i nord, samt dropp-off-soner langs parkeringen i sør.

Soner



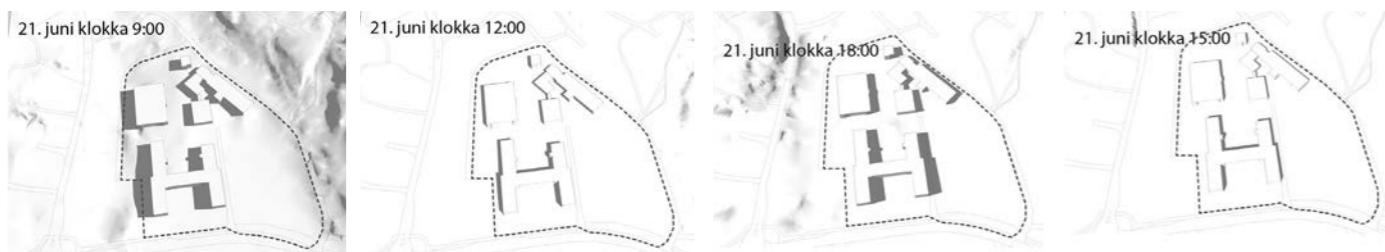
Våre registreringer viste at i skolegården i stor grad består av åpne flater med få muligheter til avkobling, kreativitet og skapende lek. Om vi tar utgangspunkt i soneneinndelingen fra Göteborg Stads tekniske krav og anvisninger (Göteborg stad, 2022) ser vi mesteparten av skolegården som en åpen og fartsfylt sone. I utkantene ligger naturlige soner, men de tilgjengelige naturlige sonene er åpne med lite vill vegetasjon eller buskbeplantning.

Figur 23 Soneinndeling av skolens uteområde.

Sol og skygge



En forenklet sol/skyggeanalyse viser at den nordre skolegården, samt småbarnskroken er skyggefulle områder store deler av året, mens søndre og østre skolegård er solfylte.



Forsiktighetssoner

Støy fra vei

En støykartlegging etter T-1442 viser at søndre skolegård ligger i gul støysone. Dette bør ihensyntas i planleggingen.

Høyspentlinje

Over sydlig del av skolegården går en høyspentlinje. Selv om det ikke er en dokumentert risiko forbundet med dette anbefales det å inkludere dette i planleggingen. (se vedlegg 2 for detaljert forklaring)

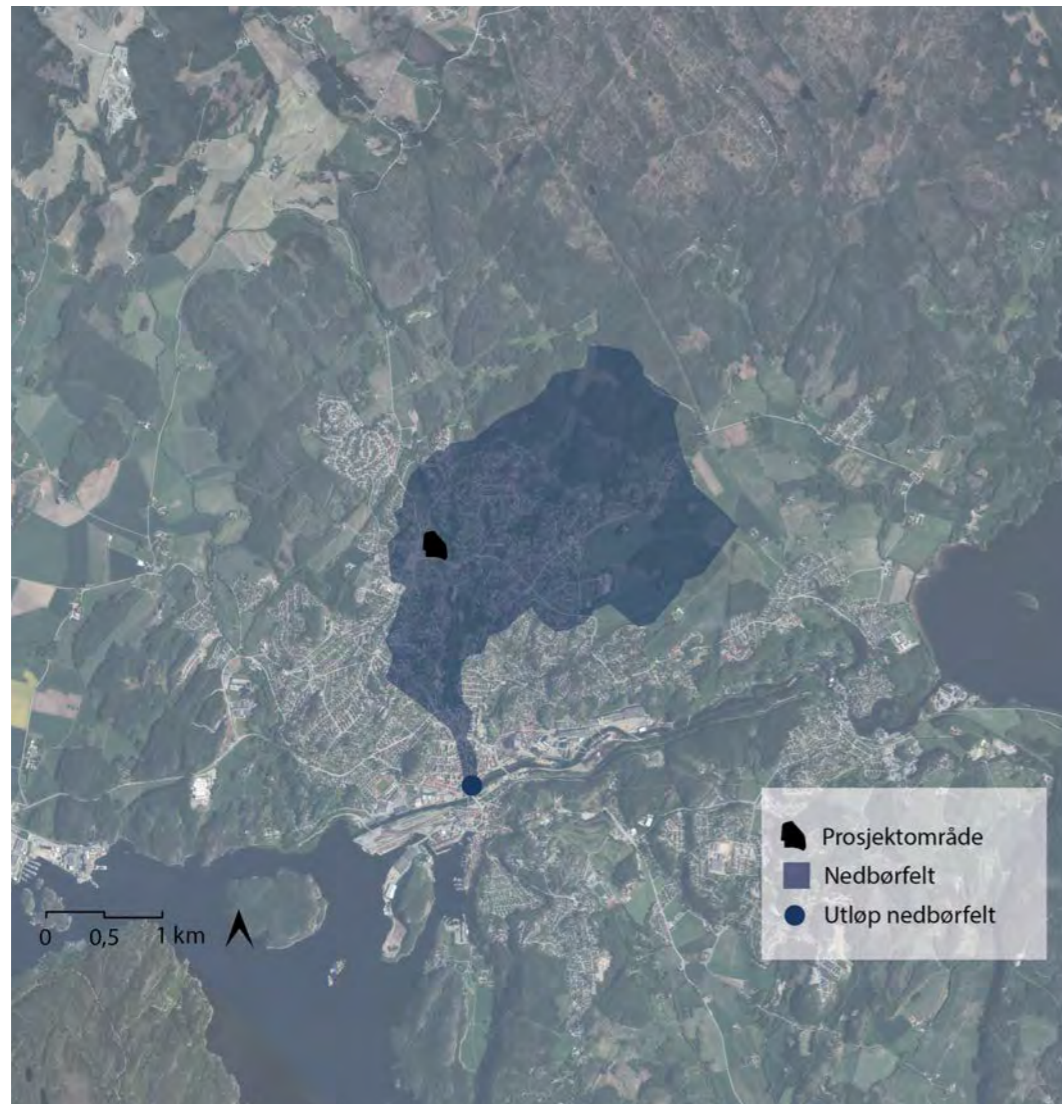


Figur 24 Støy fra vei.



Spor av bare føtter på sandhåndballbanen

Nedbør og overvann



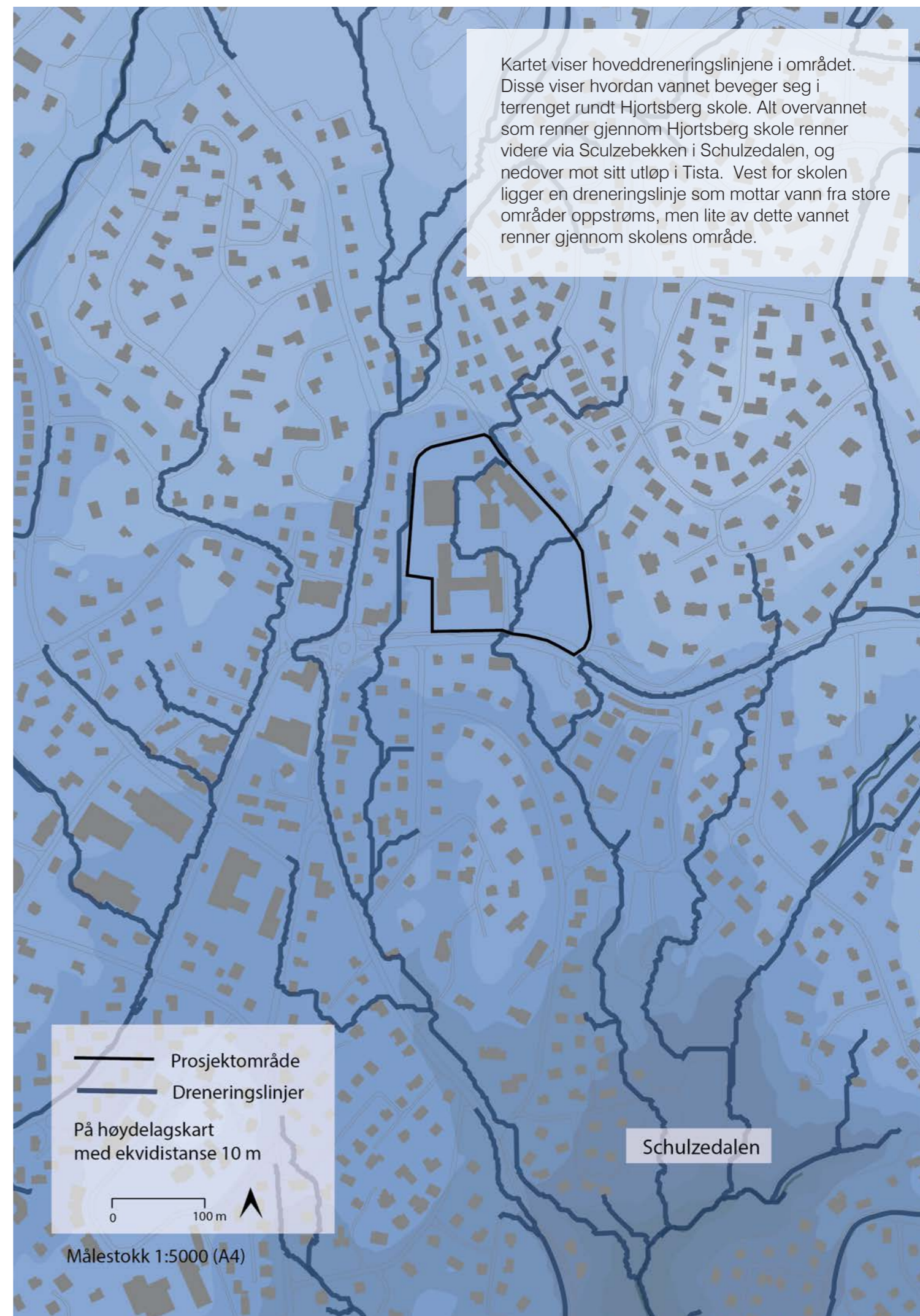
Figur 25 Nedbørfelt

Vi har gjort analyser av terreng og vannets avrenningsmønster på et overordnet og detaljert nivå.

Hjortsberg skole ligger vest i et nedbørfelt som har utløp i elva Tista. Nedbørfeltet er på 532 hektar/5,32 kvadratkilometer (NEVINA Nedbørfelt og vannføringsindeksanalyse, 2023).

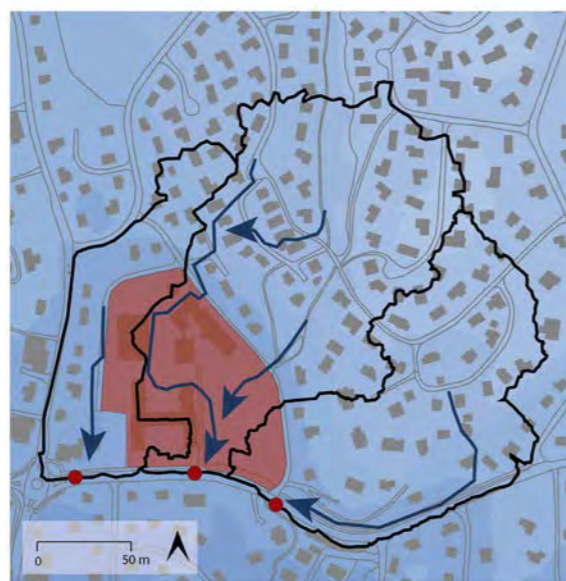
Det er ikke kartlagt skredrisiko for kvikkleire på Hjortsberg skole, eller i området rundt, men området ligger under marin grense og inneholder hav- og fjordavsetninger.

Dette innebærer at det må gjøres faglige vurderinger av kompetente folk før man setter i gang med terrengendringer og byggearbeider. Dette betyr også at infiltrasjonen i de stedlige massene ikke er optimal.



Delnedbørfelt

Ved hjelp av programvaren ScalgoLive genererte vi de tre delnedbørfeltene som går innenfor oppgaveområdet. Som illustrasjonen viser er det feltet i midten som tilfører mest overvann til skolens tomt.



Figur 26

Teknisk infrastruktur

Nedbøren innenfor prosjektområdet som ikke infiltreres i grunnen, ledes vi rør til de kommunale overvannsledningene. Fra takene går nedbøren via takrenner ned i bakken, og til kommunens overvannsledning. Det går en stor overvannsledning rett vest for skolen. Det ligger også overvannsledninger i mange andre veier i nærheten av skolen. Vannet fra overvannsledningene ledes mot Schulzedalen, og ut i Schulzebekken.

Kartet viser også en aktsomhetssone for flom. Denne er fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), og viser hvilke arealer som kan være utsatt for flomfare på et overordnet nivå (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023).



Figur 27

Overvann innenfor prosjektområdet i dag



Hjortsberg skole har noen problemer med overvann i dag. Senest i desember 2022 rant vann fra den nordre skolegården ned i kjelleren gjennom en ventilasjonsluke. Dette skjedde på grunn av smelting av store mengder is og snø i nordre skolegård (Stensrud & Svendsen, 2022).

Egne observasjoner av skolegården samt samtaler med ansatte ved skolen har vist at overvannet også er en ressurs i lek, og populært å leke med.

Områder for beregning av overvannsmengder og fordrøyningsbehov

For å komme frem til et realistisk løsningsforslag har vi gjort grove beregninger av overvannsmengder. Nødvendig fordrøyningsvolum bør beregnes av VA-ingeniør dersom et prosjekt som dette skal realiseres.

For å finne fordrøyningsbehovet har vi brukt regnvelopmetoden, i tråd med Overvannsveileder for Halden kommune. I arbeidet med denne metoden har vi brukt litteratur fra emnet Vannteknikk for landskapsplanleggere (THT 200) som vi har tatt ved NMBU.

Utrekningene gjøres her med utgangspunkt i eksisterende situasjon. Den samme utregningen blir også gjort senere med utgangspunkt i vår utforming. Endringer i andelen av de ulike arealtypene vil bidra til å endre nedbørens avrenning på overflaten, og vil derfor resultere i et redusert behov for fordrøyningsbehov.

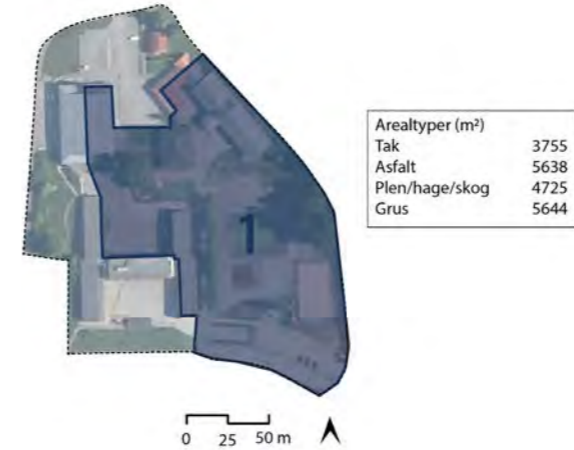
Regnvelopmetoden baserer seg på den rasjonelle formel som forenkler avrenningsforløpet, og derfor egner seg til overslagsberegninger. Metoden anbefales brukt til nedbørfelt mindre enn 20-50 hektar, noe vårt prosjektområde er godt innenfor. Ved bruk av regnvelopmetoden beregner man hva som vil være vannmengden inn og vannmengden ut ved alle de ulike varighetene på nedbøren. Av disse beregningene velger man så å dimensjonere ut fra den regnvarigheten som gir det største behovet for fordrøyningsbehov (Lindholm & Bjerkholt, 2018). Etter beregning av fordrøyningsbehov kan volumet fordeles i ulike overvannstiltak. Tilførsel av permeable eller vegetasjonskledde overflater vil redusere fordrøyningsvolumet (Egeberg et al., 2021).

En tidligere analyse viste at nedbøren som renner gjennom oppgaveområdet har tre ulike utløp. Basert på dette samt takenes utforming har vi delt opp oppgaveområdet i tre delfelt.

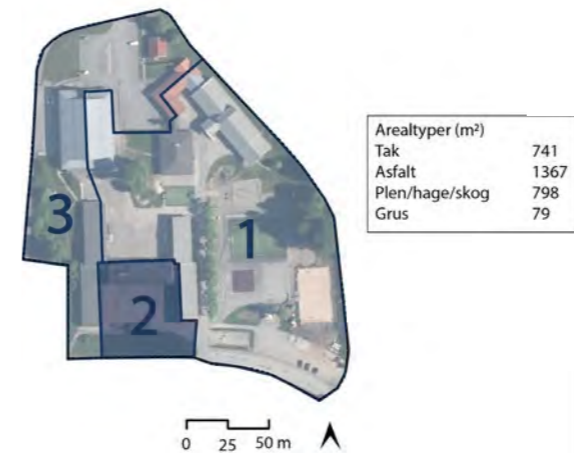
Tidligere analyser har også vist at det er arealer utenfor prosjektområdet som har avrenning inn på skolens tomt. Disse arealene har en stor andel vegetasjonsdekke, og er derfor områder som infiltrerer store mengder vann. Vi vurderer det derfor slik at avrenning fra disse områdene ikke utgjør noen stor risiko for vårt prosjekt, og dimensjonerer derfor (i tråd med overvannsveilederen til Halden Kommune) kun for vann som faller på skoletomten.



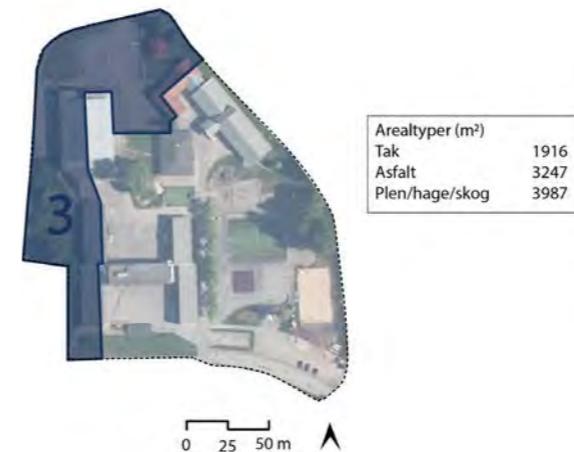
Oppgaveområdets tre delfelt



Delfelt 1 er det største delfeltet, og må naturlig nok bli det feltet som må inneholde flest overvannstiltak.



Delfelt 2 er det minste delfeltet. En stor andel av dette feltet er i dag tak og asfalt, slik at det er gode muligheter for å tilføre overvannstiltak som vil ha en effekt her.



Delområde 3 består kun av områder som ikke brukes av elevene i skoletiden. Her er det også arealer for kjøring og parkering, slik at dette vannet ikke egner seg til bruk som en ressurs for barna.

Beregning av fordrøyningsbehov

Se vedlegg 5 for utregninger

For å regne ut fordrøyningsbehovet ved hjelp av regnvelopmetoden er det flere faktorer man må beregne til bruk i formelen.

Det er nødvendig å finne ut hva **avrenningsfaktoren** for det aktuelle området er (kalles også **avrenningskoeffisient**). Avrenningsfaktoren avhenger av overflatens permeabilitet og egenskaper, helning. Men også nedbørintensitet og varigheten på nedbøren (Lindholm & Bjerkholt, 2018). Ulike overflater har derfor forskjellig avrenningsfaktor. For sammensatte arealer beregnes en midlere avrenningsfaktor. Dette har vi gjort for de tre delområdene innenfor prosjektområdet.

Φ_{midlere} for delområdene:

Delområde 1	0,59
Delområde 2	0,58
Delområde 3	0,52

Man trenger også **nedbørdata** for området til bruk i utregningen. Etter Overvannsveileder for Halden kommune skal man benytte ulike gjentaksintervall for trinn 1, 2 og 3 i treleddsstrategien, og vi beregner i tråd med dette fordrøyningsbehovet for en 25-års nedbørhendelse.

Nedbørdataene er hentet fra IVF-verdiene for gjeldende nedbørstasjon, som for Halden er IVF-verdiene fra Fredrikstad (SN3030) (ref. Overvannsveileder for Halden kommune). Denne viser nedbørintensiteten som i vårt tilfelle er vannmengden i liter per sekund og hektar ved et gjentaksintervall på 25 år.

Fordrøyningsbehov

Utrekningene vi gjorde med regnvelopmetoden resulterte følgende fordrøyningsbehov for de tre delområdene:

Fordrøyningsbehov (m³):

Delområde 1	309
Delområde 2	47
Delområde 3	122

Oppsummering - hva vi vil forbedre, og hva vi vil bevare

Etter registreringer og analyser fra stedet har vi registrert følgende kvaliteter og forbedringspunkter:

Forbedre:

En stor andel av tomten er forbeholdt parkering. Bilene har en høy prioritet på området, og det er flere krysningspunkter mellom fotgjengere og biler. Parkeringsplassen i sør er lagt opp til at man må rygge inn på plassene.



Biler kjører inn i skolegården: Både for varelevering inn sør for H-bygningen til hovedinngang, og for renovasjon som ligger sør for idrettshall. Det er ikke fysiske sperrer som hindrer kjøring til de asfalterte delene av skolegården.



Isoner nært bygg preges av av store asfaltarealer med begrenset tilbud. Her er det høyt aktivitetsnivå, og mangler en oppdeling. Det mangler også soner for rolig og skapende lek.



Store, sentrale arealer er forbeholdt fotball, med gjerder rundt som bryter ellers naturlige ganglinjer. Manglende "overgangsarealer" for de som vil inkluderes, men ikke er klare for å delta i selve spillet. Fotballbinge plassert sentralt i "hertet" av skolegården.



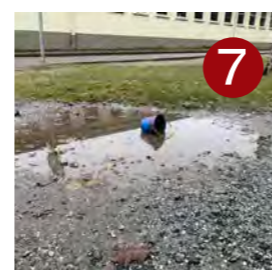
Plassering av aktivitetstilbud har skjedd stegvis. Naturlige ganglinjer brytes, og aktivitetene mangler romskapende elementer og sittede som gjør dem til gode steder for opphold. Det savnes en god sammenheng mellom tilbudene, og en tydelig soneinndeling.



Grøntarealer med mange trær. Nylig er trær felt flere steder, uten at de er erstattet med nye. Deler av grøntområdet har blitt erstattet av en sandhåndballbane. Tilgjengelig del av skolegården har lite buskvegetasjon, som ellers kunne bidratt til å fremme den uprogrammerte leken.



Takvann og overflatevann ledes til overvannsledning. Dette belaster det kommunale systemet. Vann som kan brukes til lek og gå tilbake til grunnvann går til spille. Noe vann samles i dammer på overflaten, men ikke der det er tilrettelagt for lek.



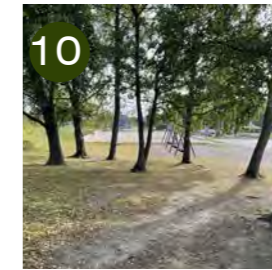
Bevare:



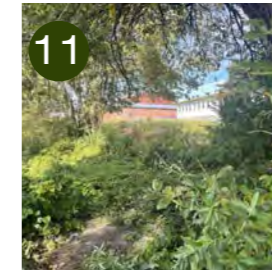
Skolegården har flere grøntområder med et utvalg treslag. Ved adkomsten er det en trerekke av Svenskeasal med godt etablerte trær i god stand, som kan klatres i og brukes pedagogisk. Trerekka definerer adkomsten til indre skolegård, og er et miljø- og romskapende element.



I nordre skolegård er det en grønn "knaus" med trær og gress, og et berg som bryter opp i asfalten. Dette området skjermer skolegården fra parkeringen, og er en kilde til mye lek. Trærne er godt etablert, og tilfører kvaliteter som ly og skygge.



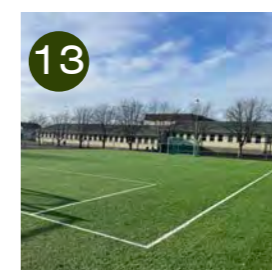
Øst i skolegården ligger et belte med større, grønne arealer med gress og trær som danner et lite "skogdrag". Her ligger også skråningen som danner en fin akebakke når det snør.



Vest for skolen ligger et uskjøttet, gjengrodd område. Dette er i utgangspunktet ikke en del av skolegården, og er ikke tilgjengelig i friminuttene, men det brukes som turmål. Det byr på kvaliteter for lek i natur, og flere barn og lærere nevner det som et godt sted for lek.



Med en aktiv foreldregruppe, ekstra fokus fra kommunen og effektiv administrasjon har det vært fokus på skolegården de siste årene. Med hjelp av sparebankmidler har det blitt tilført flere nye idrettsanlegg og lekearealer, og mer skal bygges fremover.



Det er gode muligheter for ballek i skolegården. To fotballbaner, inkludert en helt ny kunstgressbane, basketballbane og store asfaltarealer med oppmaling for ballaktiviteter.

Men hva vil brukerne av skolegården?

For å sikre at brukernes behov blir ivaretatt har vi både observert hvordan barna bruker stedet og fått høre hva barn og lærere sier om stedet.

Tabellen viser prosessen med planlegging, gjennomføring og analyse av observasjoner og samtaler

	Planlegging	Gjennomføring	Resultat og analyse
Observasjon	<p>Forberede kartgrunnlag</p> <p>Kartlegge hvilke klasser som oppholder seg hvor (ute, inne og hvilke innganger de bruker)</p>	<p>Observasjon (19 januar og 9. februar 2023):</p> <p>Finne et sted med god oversikt</p> <p>Dele oss</p> <p>Observere de ulike delene av uteområdet</p> <p>Notere, tegne på kartgrunnlag, skisse</p> <p>Snakke med noen om de kommer bort</p>	<p>Oppsummerende funn observasjoner</p> <p>Oppsummerende funn samtale elevgruppe</p> <p>Oppsummerende funn samtale lærergruppe</p> <p>Oppsummerende funn Hvordan er dagens bruk?</p>
Samtale	<p>Planlegging av spørsmål til samtaler (intervjuguide i vedlegg 3)</p> <p>Tilbakemelding og evaluering av spørsmålene</p> <p>Ferdigstille spørsmål til samtaler</p>	<p>Samtale elevgruppe (elevråd som representanter for alle trinn)</p> <p>Samtale lærergruppe (hovedsakelig naturfag og fysisk/gym – kanskje også mat og helse og samfunnsfag)</p>	<p>Bearbeide funn og analysere hva som er behovene</p> <p>Forslag: Hvordan bør utviklingen av skolegården være</p>

I Haldens handlingsplan for et trygt og godt barnehage- og skolemiljø sies det at «det skal tilrettelegges for at elever aktivt skal delta i planlegging, gjennomføring og vurdering av det som påvirker egen skolehverdag». Vi ønsket å snakke med elever og lærerne for å høre hva de mener skal til for å lage en best mulig skolegård.

Vi prioriterte ikke å gjennomføre en omfattende medvirkningsprosess, men synes det var viktig å høre meninger. Vi ønsket å lære hvordan området brukes i dag, og hva som ønskes eller savnes, og bruke dette i utformingen. Basert på litteratur og veiledning utformet vi et opplegg som kunne gjennomføres i løpet av én dag.

Stiller man barna spørsmål som hva de vil ha i skolegården risikerer man å få produktorienterte svar. Spørsmål som «hva vil du gjøre?» og «hva vil du oppleve?» gir mer interessante og tolkbare svar (Boverket, 2015). Derfor laget vi en intervjuguide med åpne spørsmål for å få interessante

og tolkbare svar uten fokus på spesifikke lekeapparater. Vi snakket med representanter for lærerne på små- og storskolen, og fikk et elevrådsmøte til rådighet. Samtalene var uformelle, og vi lot samtalene flyte fritt for å fange opp deltakernes engasjement, samtidig som vi brukte skjemaet for å sikre at vi fikk svarene vi trengte.

Dette ga innsikt i meningene til et utvalg lærere og elever. Vi har drøftet flere utfordringer ved denne utførelsen. Elevrådet er ikke nødvendigvis et representativt utvalg av elevene. Kan det være at man mister de stille og introvertes stemme? Vil gutters og jenters stemme komme like tydelig frem? Alle klassetrinn er heller ikke representert i elevrådet. Vi mener likevel at opplegget ga oss bedre innsikt i Hjortsberg skole og dens brukere, og at det var verdifullt for vår videre prosess.

På neste side er et samlet utdrag med relevante funn vi tar med oss i utformingen av skolegården på Hjortsberg:

Samtaler



”Min favoritt-aktivitet” i skolegården. Barna selv har svart ved hjelp av lapper.



Dagens situasjon

Både barn og voksne beskriver at aktiviteten i dag er preget av ball-lek. Både for gutter og jenter, og store og små. Fotball, kongeball, rundball, enspretten, men også dødball og bordtennis. Dette er også skolegårdene lagt opp til, med store arealer egnet for ball-lek. I tillegg nevner de voksne husking, klatring i trær, boksen går, sisten og rolleleker, og generell «vandring». Barna og noen av de voksne forteller at parkouranlegget periodevis blir mye brukt. Mens enkelte av de voksne sier det blir lite brukt. Generelt nevner både barna, og lærere for små- og storskolen gleden over naturarealene. Alle gruppene drar frem trerekka langs adkomstveien til skolen, at trærne kan klatres i. De forteller om «villnisset» utenfor skolegården i vest og om noen trær i øst som nylig måtte felles grunnet råte, noe som førte til stor sorg blant barna. Tilgangen til turområder i flere retninger dras også frem. Barna forteller at det ikke er så mange dager i året hvor det er nok snø til å ake, så når det er snø aker både store og små. Når vi snakker med barna er det mye is i skolegården, og de drar frem at de må være ekstra forsiktige, noe som er kjedelig og begrenser aktiviteter.

Ønsker

I alle gruppene nevnes det at de synes det er for mye asfalt. Og blant de voksne svarer flere at det er for mye plass til ballspill, og for lite til andre ting. Gruppene er enige om at de ønsker seg flere klatremuligheter. Trær, men også mer utfordrende klatrestativer enn de som er der i dag. Også de største barna, som ellers nevner at de føler seg for store til flere former for lek, nevner at klatring er en aktivitet de ønsker å gjøre mer av. En av de voksne nevner «Tarzanløyper» med mulighet for balanseøvelser. Flere savner også sitteplasser. De har hatt flere sittemuligheter tidligere, men hærverk og generell slitasje gjør at det ikke er så mange igjen. Nye sitteplasser må derfor være i robuste materialer som ikke så lett kan flyttes eller ødelegges. Alle gruppene nevner også naturarealer som noe de ønsker mer av. Flere av de voksne deler uoppfordret refleksjoner og engasjement rundt hva naturarealene gjør med barnas lek, og sier de opplever mer aktivitet, mer rollelek, og mindre krangling og konflikter når barna er på tur eller innimellom har fått leke i «villnisset» vest for skolen. Også barn med ulike diagnoser fungerer

bedre i natur. Det nevnes av småskolelærerne at tett villniss er det morsomste for barna å leke i, og at naturarealet i øst ikke er tett nok til å kvalifisere som en skog. Og at barna sniker seg opp i skogen nordøst for skolegården for å hente pinner og grener som de kan leke med.

Vannlek

Når vi stiller spørsmål om lek med vann er det flere, både voksne og barn som forteller om det som tidligere var et stort grusareal, og som nå er delt opp i kunstgressbane, parkourbane og basketballbane på flaten i øst. Vannet hadde her en jevn helning på veien mot en kum i sør, som ga opphav til vannveier på kryss og tvers, bygging av demninger og lek med is når det ble kaldt. I dag samler også vannet seg på enkelte steder, hvor barna samler seg og leker når det regner. De store barna sier de har sluttet å leke i vann. Og når det regner samler de seg under tak ved inngangene for å ikke bli våte. Ingen, verken barn eller voksne har motforestillinger mot vannlek, selv om vi spør spesifikt om det.

Undervisning

Småskolelærerne brukte utearealet aktivt i undervisningen, og fortalte om lesestafett på benkene, bruk av bygninger i geometri, påmalte tall på trærne til matte, løping rundt huskene til telling i matte, læring av arter av blomster og trær i naturområdene og bruk av kunstgressbanen til gym. En annen nevner at han også bruker kunstgressbanen i matteundervisningen, på grunn av strekene på matta. En forteller at området på noen måter er vanskeligere å bruke i gym nå enn tidligere, fordi kunstgressbanen har gjerder rundt seg, og på den måten deler opp arealet så det er mindre fleksibelt når man trenger større flater til gymaktiviteter.



Observasjoner

I storefri to ulike dager gjorde vi en bevisst observasjon av barnas atferd i skolegården. Vi så på antall, kjønn og aktivitet, og noterte i kart over skolegården.

19. januar 2023

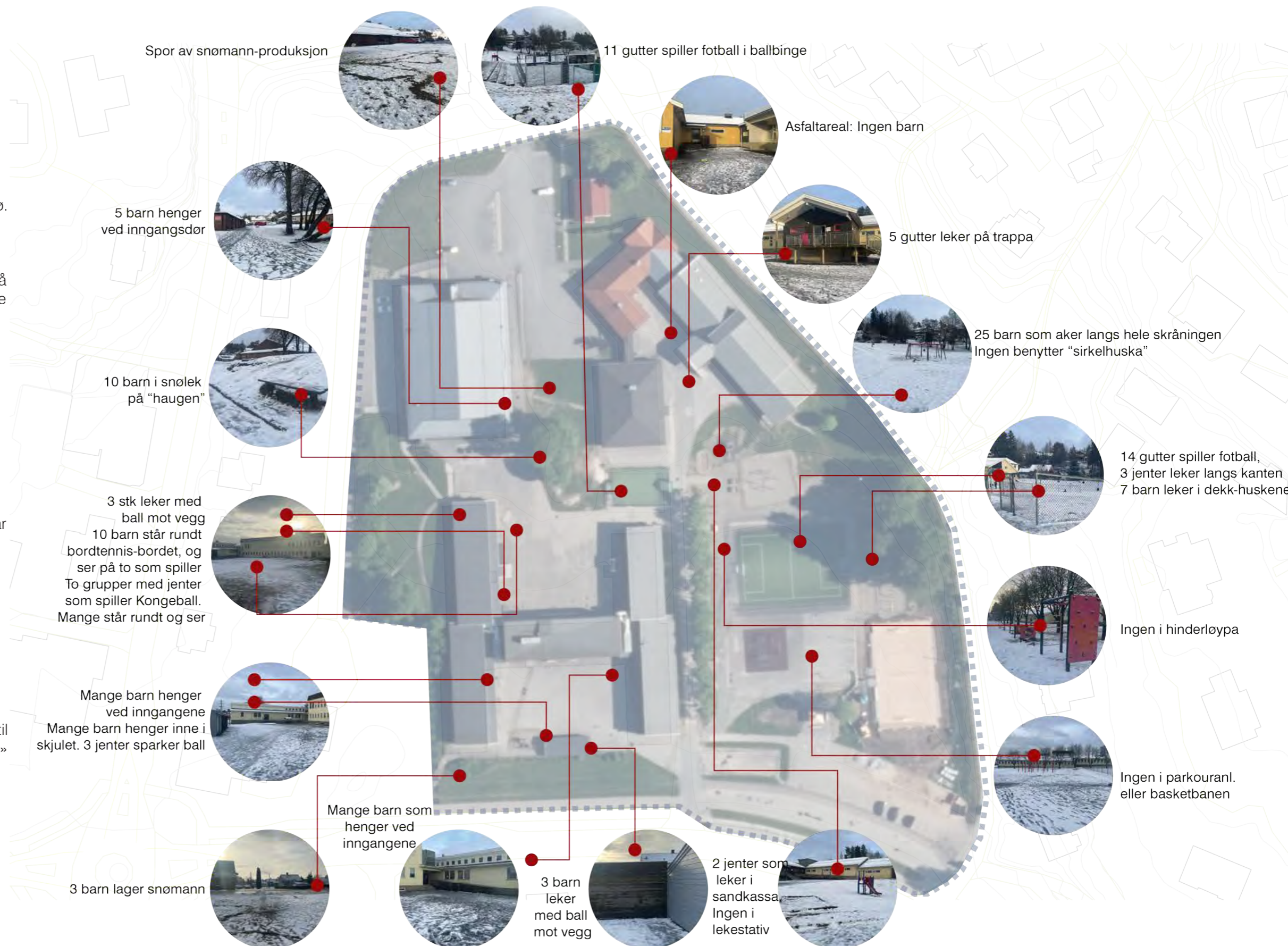
Aktivitetene denne dagen var preget av nysnø. Og en stor andel av barna utnyttet snøens muligheter for aking og annen snølek.

Det var fortsatt mulighet for å leke med ball på fotballbane og asfaltarealer, noe svært mange gjorde, både av små og store barn. Her noterte vi også at mens de fleste aktivitetene involverte både gutter og jenter, inkludert den varierte ball-leken på de uprogrammerte asfaltarealene, så var lagspillet på fotballbanene svært preget av gutter.

Vi la også merke til at apparatene var lite i bruk. Både klatrestativer, hinderløype, parkouranlegg, basketballbane, beachhåndballbane og «sirkelhuske» stod ubrukt, mens de mer tradisjonelle «dekk-huskene» var fulle av barn.

Ellers merket vi oss ulikheten i aktivitsnivå blant de små og de store barna. Mens det blant de små var preget av variert lek på flere områder var det blant de større barna mer «henging» langs inngangspartier og inne i «skjulet» sør i skolegården, i tillegg til ulike former for ball-lek.

Naturområdet nord for H-bygget var opphav til både rollelek, graving og «kongen på haugen» blant gutter i ulike aldre.



9. februar 2023

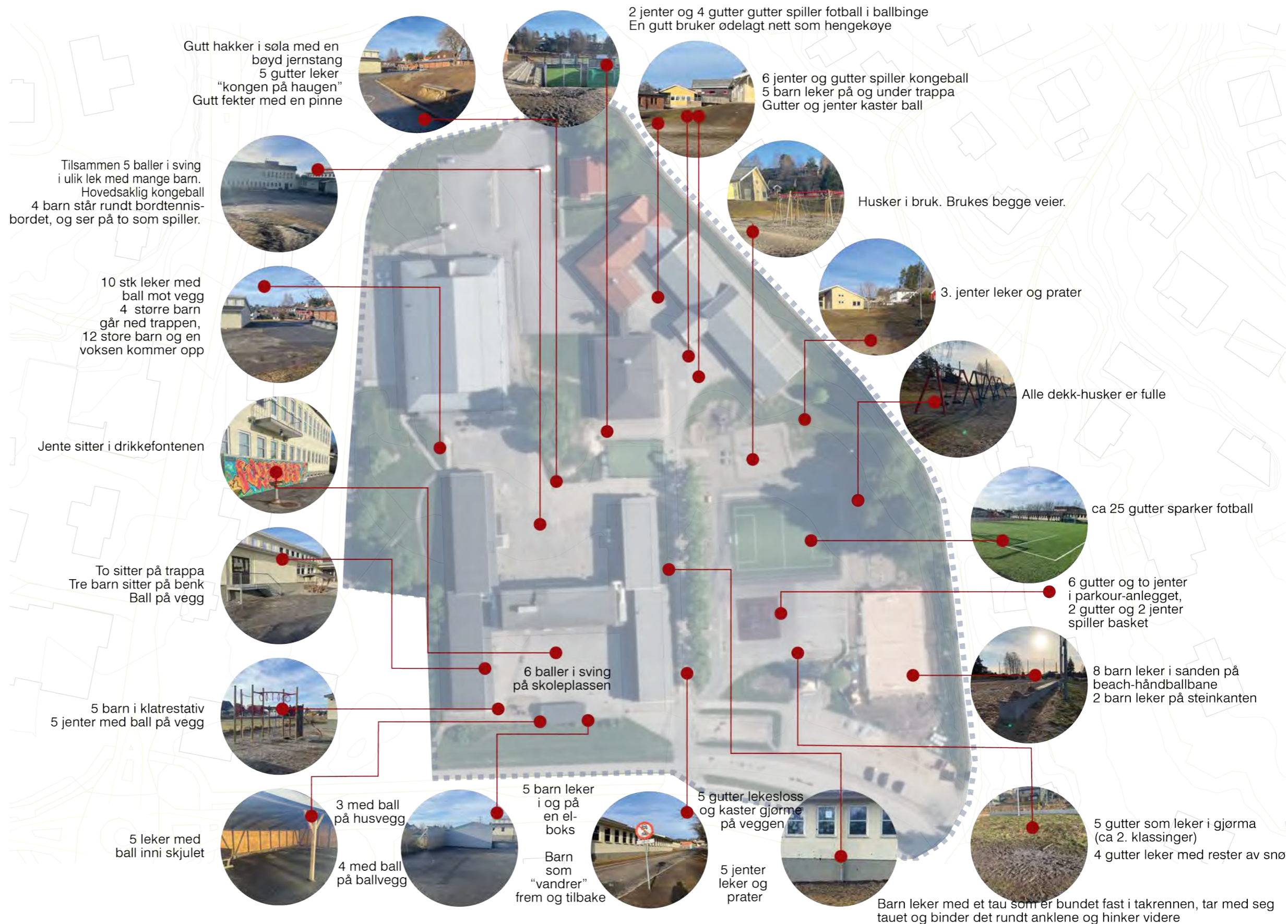
Også denne dagen la vi merke til den store andelen ball-lek. Både i nordre og søndre del av H-skolegården var det mange baller i sving, med ulike typer ballek. Også endevegger var hyppig i bruk.

Vi la merke til at det var mange av de eldre barna som gikk til og fra idrettshallen, og muligens hadde tilgang til innendørs aktiviteter der.

Når snøen var borte, men marken ikke hadde tørket opp ble det veldig tydelig at det mangler sitteplasser i skolegårdene. Men trapper og det som var av sitteplasser ble mye brukt.

Også denne dagen var naturområdet/knausen i nordre del av H-skolegården i aktiv bruk. Både til å grave i gjørma, til rollelek og til en kongen på haugen-lek. Generelt ble naturområder som ikke hadde tørket opp brukt aktivt til lek med gjørme. Både til å grave, leke i og til å kaste på vegg.

Vi la også merke til at et enkelt løst element som et tau forflyttet seg rundt via ulik lek. Først ved at en gutt hadde bundet fast beinet til en annen gutt i en takrenne, så fortsatte leken med at de bandt seg i hverandre og lekte videre rundt under trærne.



Oppsummering av del 3 - dette vil vi gjøre

Natur

Vi vil bevare mest mulig eksisterende vegetasjon, og tilføre mer.

- Tilføre enkelte områder med mer viltvoksende vegetasjon, til lek og som bidragsyter i håndteringen av overvann.
- Mer vegetasjon i busksjikt. Både til å skape rom, og som elementer for lek i seg selv.
- Nyplanting av mange trær.
- Valg av robuste arter som tåler hard bruk.
- God beskyttelse av ny vegetasjon i etableringsfasen.
- Minimere bruk av syntetiske materialer, som kunstgress og gummidekke. Bruk av naturlige materialer som sand, flis og grus.

Overvann til lek og læring:

- Regnvann fra tak og terreng håndteres i åpne renner, og ledes til regnbed og annen vannlek der det er mulig. Håndteres i lukkede renner, avskjermede regnbed og vegetasjonsfrøft der det ikke er mulig.
- Vannleken får store arealer. Det skal være tydelig at vannet integreres som en del av anlegget. Samtidig skal arealene for vannlek være gode områder for lek og opphold, også når det ikke renner vann igjennom dem.

Inkluderende utforming:

Inkludering sikres ved flerbruk, gode overganger, universell utforming og inndeling i soner.

- Aktivitetene skal ha tilhørende sittesoner, og tilstøtende aktivitetssoner.
- Aktivitetene skal plasseres ved siden av hverandre som perler på en snor, så barna får sømløse overganger mellom aktiviteter.

- Universell adkomst og plassering av aktiviteter slik at alt er tilgjengelig for flest mulig.
- Områder for ulike personligheter: I tillegg til områder for fysisk utfoldelse legger vi til flere sosiale møteplasser og rolige soner med mulighet for å trekke seg tilbake.
- Store arealer tidligere forbeholdt ballspill beholdes, men tilrettelegges i større grad for flerbruk.



Soneinndeling

Vi sørger for å dele skolegården inn i de tre sonene tidlig i prosessen.

- Det tilrettelegges for en skapende og rolig sone innerst mot byggene.
- Åpen og fartsfylt sone skyves lengre ut, og helt i ytterkanten av denne legges den største fotballbanen.
- Vill og naturlig sone ligger allerede i utkanten, men forsterkes med mer vegetasjon i busksjikt, og flere trær.



Sikkerhet

- Vi gjør endringer på parkeringsplassen i sør for færre krysningspunkter med myke trafikanter, mindre rygging og færre biler.
- Dør for ny varelevering ligger allerede inne i kommunens forslag, som vil føre til mindre bilkjøring i skolegård.
- Vi vil flytte renovasjon ut på parkeringsplassen i nord.
- Det legges også inn oppholdssoner med god oversikt i nærheten av vann, og ved steder med høyt aktivitetsnivå, for å sikre tilgjengelige voksne her.

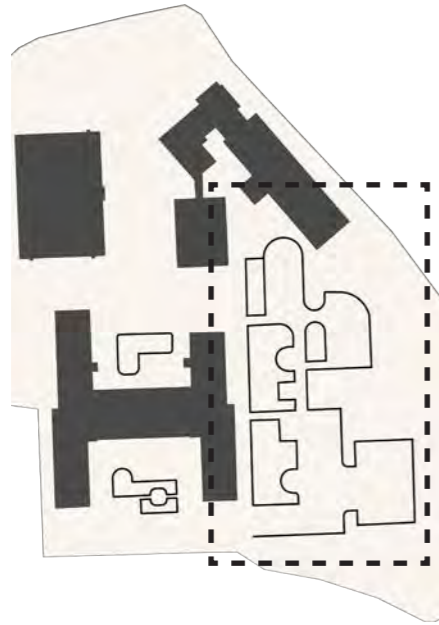
Drift og vedlikehold

- Vi vil velge robuste planter og materialer som tåler tøff bruk. Der vi legger opp til opphold i vegetasjonssoner sørger vi for å legge inn mer slitesterke gangsoner der det er mest opplagt å gå.
- Det skal legges opp til enklest mulig skjøtsel ved hjelp av tilgjengelige vannkraner i nærheten av vanddammer.
- Etableringsskjøtelsen er viktig, og områder med vegetasjon skal stenges av til plantene er vurdert som godt etablerte.

Gjenbruk

Vi vil gjenbruke mest mulig av det som finnes i skolegården i dag, og integrere det i en ny skolegård.

3b - Prosjektering

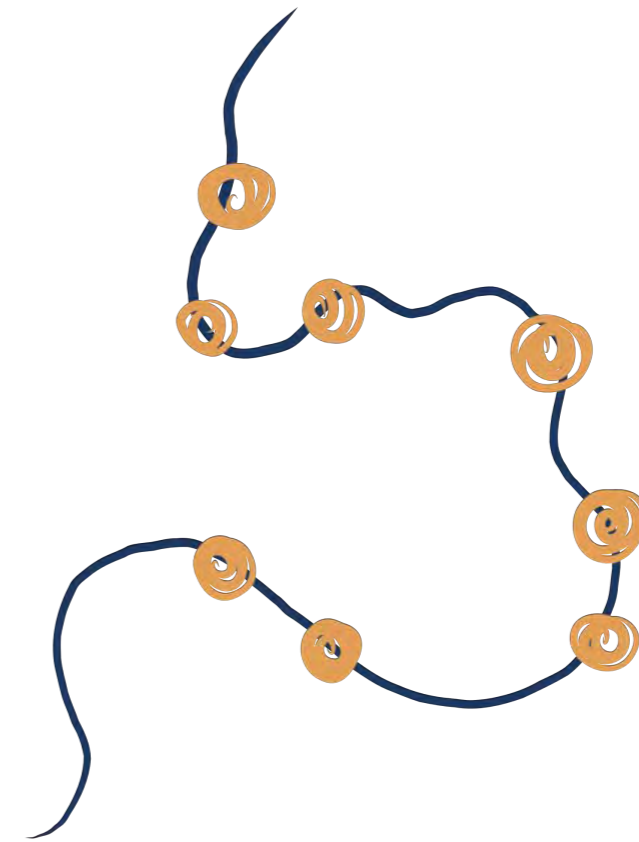


Vi har laget et planforslag for hele skolegården for å vise sammenhenger og overordnet formgivning. Deretter har vi fokusert på østre skolegård. Østre skolegård brukes av alle. Det er i hovedsak her vannet renner igjennom i dag, og hvor vi bruker vannet til lek videre.



Bilde av "klatrehøyden" sett fra sør.

Konsept



"Som perler på en snor"

Kunnskap om den gode skolegården peker på viktigheten av en overordnet formgivning som sikrer sonedeling/romforløp med god integrering av funksjoner. Analysene viser at Hjortsberg skole har et forbedringspotensiale her. Skolen har en hel del tilbud for aktivitet og lek, men den overordnede formgivningen mangler.

Litteraturen beskriver tiltak plassert etter hverandre - som perler på en snor - som en nøkkel til en godt fungerende, åpen overvannshåndtering.

Ved å bruke konseptet "som perler på en snor" har vi jobbet for en god integrering av funksjoner i en helhetlig formgivning. "Perlene" er både de ulike tilbudene for lek, aktivitet og læring, og tiltakene for overvannshåndtering plassert etter hverandre. "Snoren" består både av barnas bevegelse og av det rennende vannet gjennom skolens uteområde.

Hovedgrep

- Soneinndeling
- Mer vegetasjon og natur
- Koble skolen på grønnstrukturen i nærområdet
- Grønt i utkanten, grått på sentrale deler med hardere bruk, med noen unntak.
- Vannet som en ressurs, som en blå åre gjennom uteområdet. Mulighet for lek, læring og sosialisering langs denne
- Tydelig aldersinndeling
- Variert tilbud til lek og aktivitet, tilpasset ulike aldre og og personlighetstyper
- Sømløse overganger
- Tydeligere bevegelleslinjer

Soneinndeling



Soneinndeling som gir ulike tilbud til lek og aktivitet. Roligere sone bygningene. Aktiv sone i midten. Vilt og naturlig lengst unna byggene.

Tydelig aldersinndeling



Tydelig aldersinndeling av uteområdet. Oransje angir småskolens område (1.-3.), og rødt storskolens (4.-7.). Det grønne angir områder tilpasset alle. Dette er på bakgrunn av hvor elevene holder til og hvordan de bruker uteområdet.

Variert tilbud til lek og aktivitet



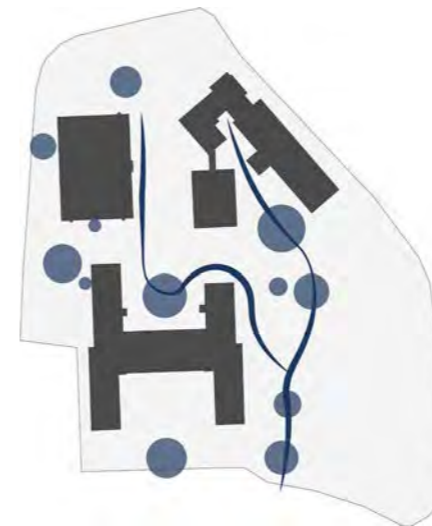
Mange og varierte nisjer i ulike størrelser. Gjenbruger funksjoner som finnes der i dag, men legger til en del nytt.

Mer vegetasjon og natur



Mest grønt i kantsoner, grått på sentrale deler.

Vannet som en ressurs



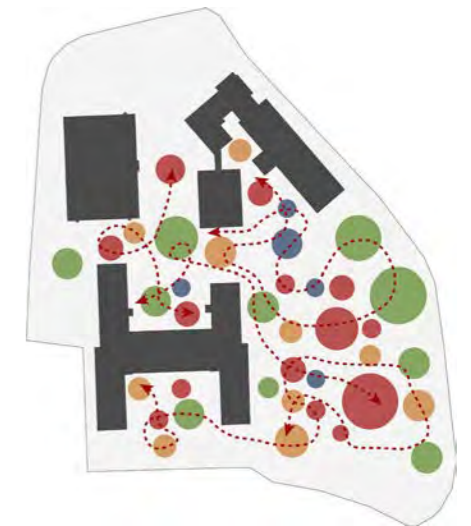
Vannets vei. Valget av plassering er basert på vannets naturlige vei i terrenget, takflatenes utforming og vannets utløp fra tomten. Brukt for å skape spennende og varierte tilbud til elevene.

Koble på grønnstrukturen



Den grønne sonen i øst kobler sammen tur- og friluftsområdene sør og nord for skolen.

Sammenheng mellom leke- og aktivitetstilbud



Spennende romforløp som inviterer til en sømløs overgang fra en aktivitet til en annen.

Prosess for formgrep

I prosessen med utforming av formspråk har vi zoomet ut for å finne sammenhenger med omgivelsene, sett på historie, geologi og lokalnyheter for å finne inspirasjon, vært veldig uenige, jobbet med både rette linjer og et mer organisk formspråk, og vi har vurdert hvor store endringer vi skal foreslå. Gjennom hele prosessen har vi tatt med oss vannets vei, vegetasjonsbelter og bevegelseslinjer mellom aktiviteter som premiss. Dette er også synlig i det endelige resultatet.



Et utkast med dagens aktivitetsanlegg som utgangspunkt hvor mest mulig bevares. Vi så at vi ikke ville få nok plass til elementene for vannlek og overvannshåndtering eller en god flyt i uteområdet med denne løsningen.



En løsning som kombinerer diagonale og horisontale linjer. Det var vanskelig å skape de gode rommene med denne løsningen.

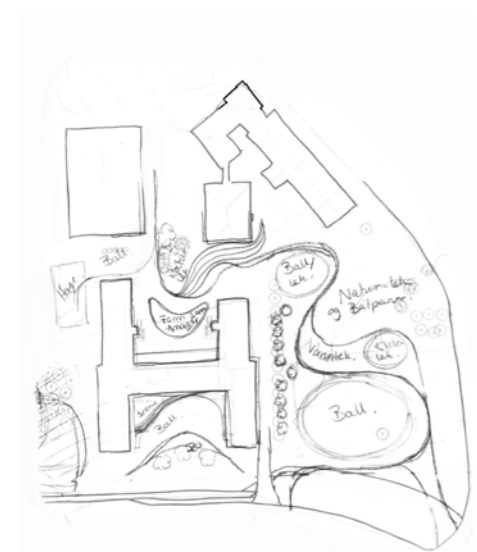
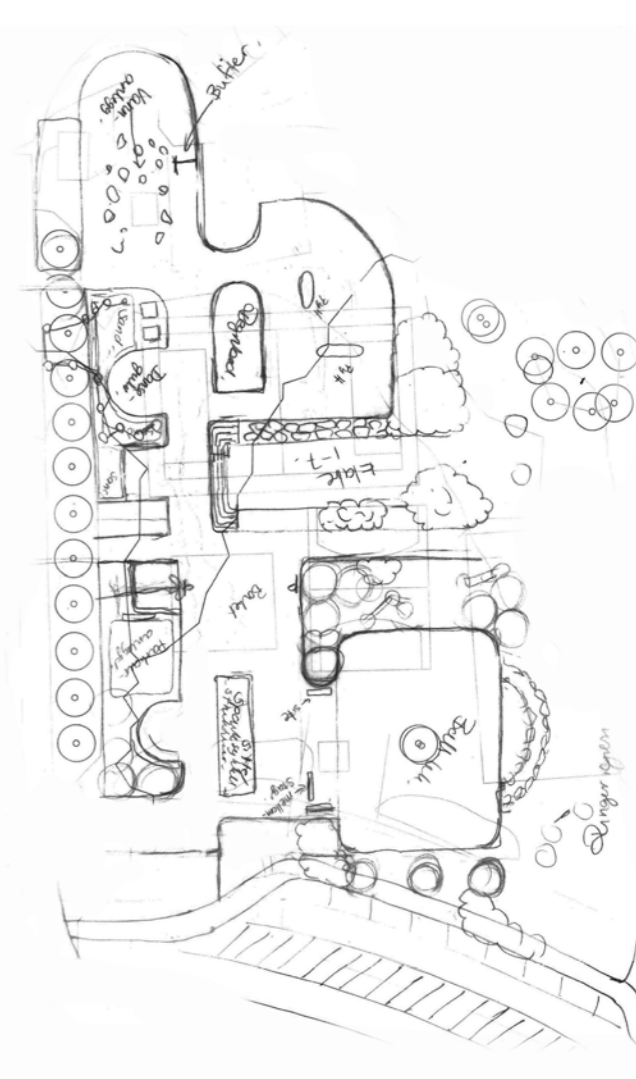


Et mer organisk formspråk med runde former hvor rommene legges mellom. Her har også fotballbanen fått en alternativ form.

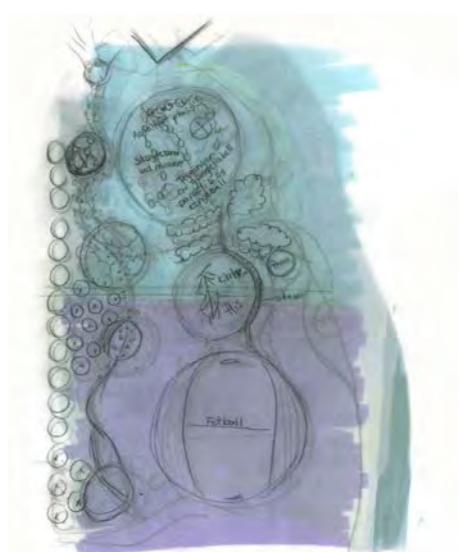


Figur 28

I prosessen ble vi presentert for boken "The Modernity of Landscape" med bilder av design fra landskapsarkitekten, kunstneren, plantekjenneren og miljøforkjemperen Burle Marx. Og vi ble spesielt inspirert av dette bildet. Runde, organiske former kombinert med rette, symmetriske linjer, samlet i et stramt grep. Formene ga mulighet for gode rom, gode overganger, og ga samtidig en fleksibilitet til å romme de opplevelsene vi ønsket. Vi var enige om at dette var gode former å jobbe med.



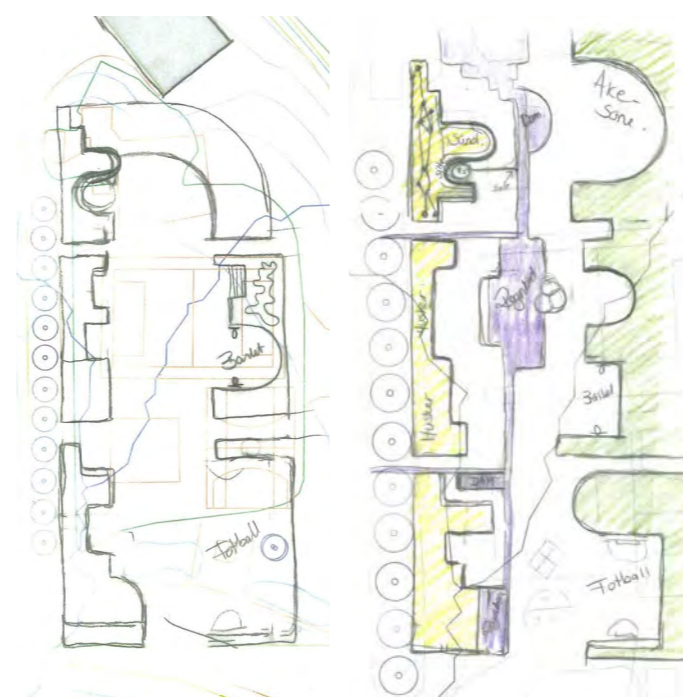
Vi jobbet tidlig med vannet som premiss, også i formene. Den meanderende elven, som dannet rom, som perler på en snor. De runde organiske formene fordelt på soner for lek. Dette ga oss utfordringer med gode mellomrom og overganger.



Alder som utgangspunkt. Og aldergruppene plassert på store, runde soner. Hvor aktiviteter er tilrettelagt for de minste i nord, og for de eldste i sør.



Akser som utgangspunkt. Vannet skulle dras inn til sentrum som et element for lek. Aktivitetssone på midten, og to grønne soner med gress og skog i øst.



Vi forsøkte å finne former, og kombinerte dem med funksjon. Og jobbet videre med de tre aksene fra nord til sør. En akse for aktivitet, en akse for vann og en akse for natur, med større aktivitetssoner innpasset.

Endelig grep. Hvor aksene fortsatt bevares, men hvor vannet i større grad integreres i funksjonene. slik "vannsonene" også gir rom for lek i tørt vær Vi ønsket også å tydeliggjøre to hovedrom i større grad, og la inn en høyde på midten, med en klatresone.

Overordnet illustrasjonsplan

Man ser her at det grønne bevares og forsterkes med flere trær i utkantene. De grønne områdene med trær, busker og gress dras inn til mer sentrale områder i nordre, søndre og østre skolegård.

Formene fra skisseprosessen danner rom gjennom hele anegget med sin kombinasjon av runde og rette former.

Helt i vest har vi plassert skolehagen. Denne har skolen fått midler til å bygge opp, men den var i utgangspunktet tenkt plassert på "knausen" mot parkeringsplassen i nord. Vår foreslåtte plassering er i innenfor skoletomten, men i et område som ikke er en del av oppholdsarealet i dag. Her er det mer solfylt enn den tidligere planlagte plasseringen. Det er innsyn fra bygningene rundt, noe som kan fungere forebyggende mot hærverk. Oppsamlingstanker for regnvann plasseres ved bygningene for å samle regnvann til vanning av skolehagen.

"Knausen" bevares i stor grad slik den er i dag. Nye trær plantes i bakkant, og steiner plasseres ut til en sittesone, lekesone eller utendørs klasserom.

I nordre skolegård har vi plassert regnbed, både for ferdsel og med lekeelement i midten, og et dypere, under rist. Dette er en skyggefull del av skolegården, og også en del som vil bli preget av et nytt tilbygg i fremtiden. For å mildne følelsen av en skyggefull bakside planter vi klatreplanter på veggen til det nye tilbygget.

Søndre skolegård brukes i dag som samlingsplass for store dager. Vi viderefører denne muligheten, men bryter opp plassen med vegetasjon for å skape rolige soner og sitteplasser. Helt inntil veggen er en egen sittesone med bord og benker.

Mot BRA-veien i søndre skolegård plasseres en overbygd plattning for beskyttelse mot regn. Bod for utstyr og sykkelparkering med tak legges i en sone i ytterkant av oppholdsarealet. Regnbedet på utsiden av dette fordrøyer og infiltrerer vannet fra tak og skolegård.

I overgangssonen mellom nordre og østre skolegård fornyes tribunen som ligger der i dag med en tilhørende scene i bunnen. Scenen er



også et lekeareale med vegetasjon i bakkant og små hytter med tak for rollelek.

I den østre skolegården tilfører vi noe vegetasjon i "småbarnskroken": To felt med trær, hvor det sydligste også fungerer som et utsiktspunkt med sitteplasser mot hele den østre skolegården.

Den østre skolegården er utformet med tanke på ulike aldersgrupper i nord og sør. Utformingen i Østre skolegård beskrives mer detaljert senere.

Parkeringen i sør endres slik at barna slippes av nærmest skolens utområde og slipper å krysse parkeringen, og man unngår rygging.

Kjøring inn i skolens uteområde minimeres til ny varelevering som ligger nær BRA-veien. Renovasjon flyttes ut av skolegården til parkeringsplassen i nord.

- Prosjektgrense
- Nye 1-m-koter
- - - Eks. 1-m-koter
- Kantstein
- Asfalt
- Granittheller
- Gress
- Sand
- Grus
- Flis
- Pryd-regnbed
- Regnbed til lek
- Buskfelt
- Eks. tre
- Nytt tre
- Steiner
- Åpne vannrenner
- Vann til lek

Illustrasjonsplan er vedlagt i A1



























Teknisk plan A3

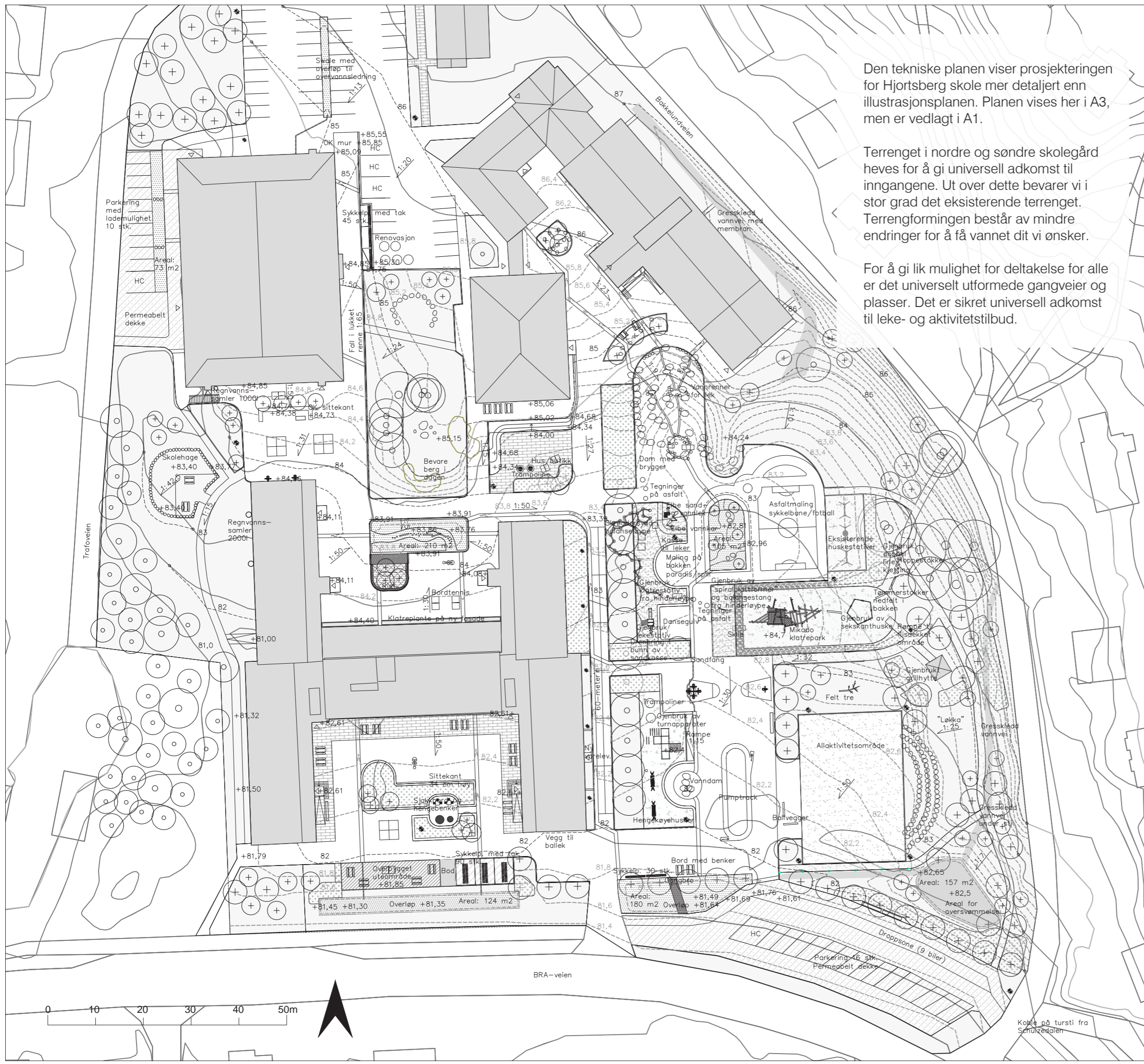
Den tekniske planen viser prosjekteringen for Hjortsberg skole mer detaljert enn illustrasjonsplanen. Planen vises her i A3, men er vedlagt i A1.

Terrenget i nordre og søndre skolegård heves for å gi universell adkomst til inngangene. Ut over dette bevarer vi i stor grad det eksisterende terrenget. Terrengeformingen består av mindre endringer for å få vannet dit vi ønsker.

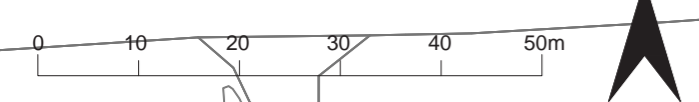
For å gi lik mulighet for deltakelse for alle er det universelt utformede gangveier og plasser. Det er sikret universell adkomst til leke- og aktivitetstilbud.

Tegnforklaring

-  Prosjektgrense
-  Eksisterende koter
-  Nye koter - 1 m
-  Nye koter - 20 cm
-  Punkthøyde
-  Fall
-  Eksisterende tre
-  Nytt tre
-  Plen
-  Busker
-  Regnbed
-  Flomareal/vannvei i plen
-  Asfalt
-  Fallsand/byggsand
-  Pakket grus
-  Flis
-  Betongheller
-  Permeabelt dekke
-  Innganger
-  Renner av storgatestein
-  Overvannsrør
-  Sykkelstativ
-  Renovasjon
-  Lysmast - høy
-  Lysmast - lav
-  Ballgjerde



Teknisk plan er vedlagt i A1



Kokke på tursti fra Schulzødalen

Vegetasjon

Den overordnede strategien for vegetasjon har vært å få inn mer busker og trær. Vi har skapt rom, men også vært bevisste på å bevare sikt og åpenhet enkelte steder.

Vegetasjonen i nordre og søndre skolegård har begrenset høyde for å ikke bli for ruvende og skape for mye skygge. Trærne i skogbeltet i øst har derimot større variasjon i høyder for å skape følelsen av å være i skogen. Her er busksjiktet innført for å skape spennende rom og lekemuligheter.

Illustrasjonen til høyre gir et inntrykk av hvordan Hjortsberg skole vil se ut en tidlig høstdag. Vegetasjonen skaper ulike rom, og er med på å forsterke overgangen mellom de ulike sonene.

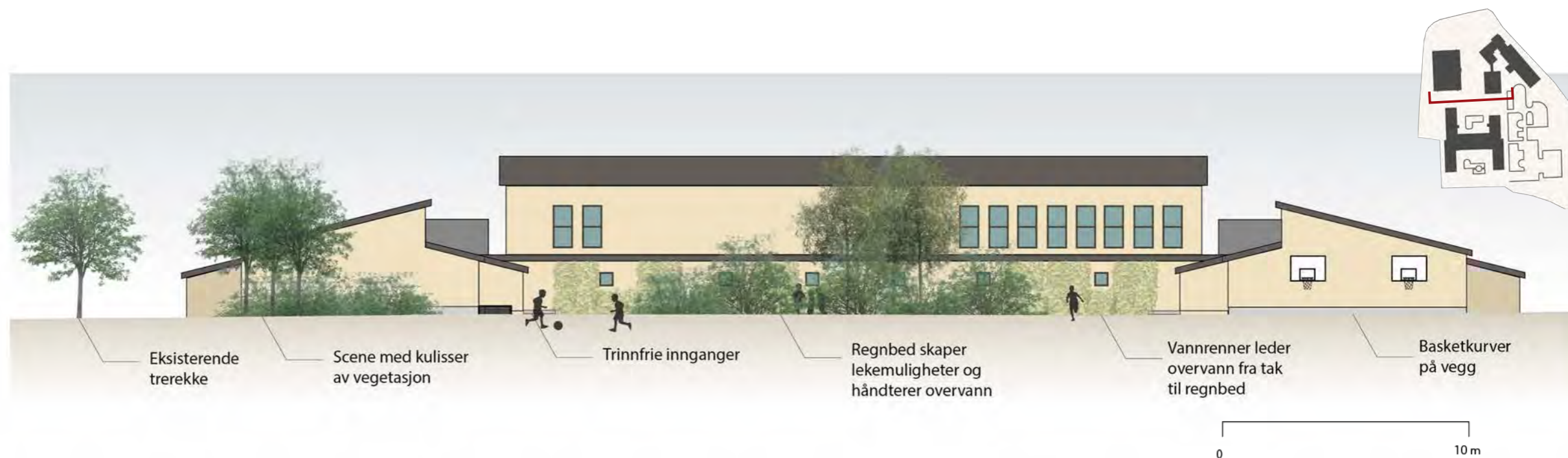


Botanisk navn	Norsk navn	Karakter/tilfører	Plassering
TRÆR			
<i>Acer platanoides</i> KORSA® E (fk Ås)	Spisslønn KORSA® E (fk Ås)	Fliket, gjenkjennelig bladverk. Sterke høstfarger. Edelløvtart.	Østre del, i skogen
<i>Acer tataricum</i> fk Falun E	Tatarlønn fk Falun E	Friskt bladverk, rød høstfarge og røde frukter ("neser"). Et lite tre som ikke blir for ruvende.	Scene og planteøy i søndre
<i>Alnus glutinosa</i> fk Sauherad E	Svartor fk Sauherad E	Hurtigvoksende tre med blanke mørkegrønne blader. Får dekorative orekongler. Edelløvtart.	Østre del, i skogen
<i>Alnus incana</i> fk Sauherad E	Gråor fk Sauherad E	Hurtigvoksende tre, får dekorative orekongler. Kan vokse i stiv leirjord. Edelløvtart.	Østre del, i skogen
<i>Betula pubescens</i> LIV® E ('Eplliv')	Dunbjørk LIV® E	Friskt bladverk om våren. Tåler fuktigere vokseforhold enn hengebjørk. Barken løsner i papiraktige flak. Gul høstfarge.	Østre del
<i>Cercidiphyllum japonicum</i> fk Gøteborg E	Hjertetre fk Gøteborg E	Bittesmå rosa blomster, hjerteformede blader. Sterkt rødlig høstfarge. Søtlig duft.	Scene
<i>Malus domestica</i> 'Aroma Fagravoll' E	Eple 'Aroma Fagravoll' E	Blomstring i mai og frukt i slutten av september.	Ved skolehage
<i>Malus domestica</i> 'Discovery' E	Eple 'Discovery' E	Blomstring i mai og frukt i første halvdel av september.	Ved skolehage
<i>Physocarpus opulifolius</i>	Blærespirea	Rasktvoksende og robust. Hvit blomstring i juni-juli.	Regnbed i nordre skolegård
<i>Prunus maackii</i> GALLA® E (fk Ås)	Neverhegg GALLA® E (fk Ås)	Flott krone, med god sikt under. Hvit blomstring. Dekorativ bark som flaker av i strimler.	Trerekke mot BRA-veien
<i>Prunus padus</i> 'Erecta' E	Hegg 'Erecta' E	Hvit velduftende blomstring i mai-juni. Gulrød høstfarge. Tåler skygge godt.	Regnbed i nordre skolegård
<i>Prunus sargentii</i> SYMFONI® E ('Epsym')	Sargentkirsebær SYMFONI® E	Flott rosa blomstring i april-mai. Høstfarger i rødt og oransje.	I kroken i nord
<i>Salix daphnoides</i> 'Elverum' E	Doggpil 'Elverum' E	Brukes som oppstammet tre. Tidlig blomstring. Gåsunger til pryd og lek.	Regnbed i nordre skolegård
<i>Sorbus</i> 'Astrid' E	Rogn 'Astrid' E	Røde bær. Høyde for å ikke skygge, og opprettholde sikt og åpenhet.	Planteøy i søndre
<i>Sorbus</i> 'Sunshine' E	Rogn 'Sunshine' E	Guloransje bær. Høyde for å ikke skygge, og opprettholde sikt og åpenhet.	Planteøy i søndre
BUSKER			
<i>Aronia melanocarpa</i> 'Hugin' E	Svartsurbær 'Hugin' E	Lav, tett busk. Blomstrer hvitt i juni. Fine høstfarger i grønt, rødt og oransje. Spiselige frukter.	Østre del, langs H-bygg
<i>Aronia melanocarpa</i> fk Moskva E	Svartsurbær fk Moskva E	Tett busk. Hvit blomstring i juni, røde høstfarger og svarte frukter.	Østre del, ved parkering
<i>Salix</i> 'Brekkevier'	Brekkevier	Blanke blader. Busk som formeres lett ved stiklinger.	Regnbed i nordre skolegård
<i>Salix lanata</i> SKODDE® E ('Eplsko')	Ullvier SKODDE® E	Tettvokst busk med sølvgrått, filtaktig bladverk. Gul høstfarge.	I skogen i østre del, og regnbed i nordre skolegård
<i>Salix purpurea</i> 'Nana' (syn. <i>S. p.</i> 'Gracilis')	Dvergørpøl 'Nana'	Rødlige grener med smalt bladverk, masse gåsunger.	I skogen i østre del, og regnbed i nordre skolegård
<i>Spiraea betulifolia</i> 'Tor' E	Bjørkebladspirea 'Tor' E	Rik blomstring i hvitt i juni-juli. God dekkevne, rask etablering, sterke høstfarger	Scene og planteøy i søndre
<i>Spiraea cinerea</i> 'Grefsheim'	Brudespirea 'Grefsheim'	Hardfør og nøysom. Egner seg til buskfelt for lek. Blomstrer i hvitt i mai-juni.	Planteøy i søndre, scene, og i østre del av uteområdet
<i>Syringa josikaea</i> 'Rå' E	Ungarnsyrin 'Rå' E	Blåfiolette blomster i juni-juli. Svært robust, med kompakt vekst. Gul høstfarge.	Ved overbygd uteplass i søndre skolegård
KLATREPLANTER			
<i>Aristolochia macrophylla</i>	Pipeholurt	Store, grønne blader. Gul blomstring. Tåler skygge godt	Skyggefull vegg i nordre skolegård
<i>Hydrangea petiolaris</i>	Klatrehortensia	Store, kremfargede blomster i juni-august, frodig bladverk og gul høstfarge.	Ved overbygd uteplass i søndre skolegård

Nordre og søndre skolegård

Nordre skolegård

Forprosjektet fra Halden kommune foreslår som nevnt tidligere en heving av terrenget i nordre skolegård for å bedre tilgjengeligheten til byggene. Vi bruker dette til å lede vannet fra tak og plass bort fra bygningene til et stort regnbed som fordrøyer og infiltrerer vannet. Dersom regnbedet blir fylt med regnvann ledes vannet videre mot overvannsanlegget i østre skolegård via overløp fra regnbedet.

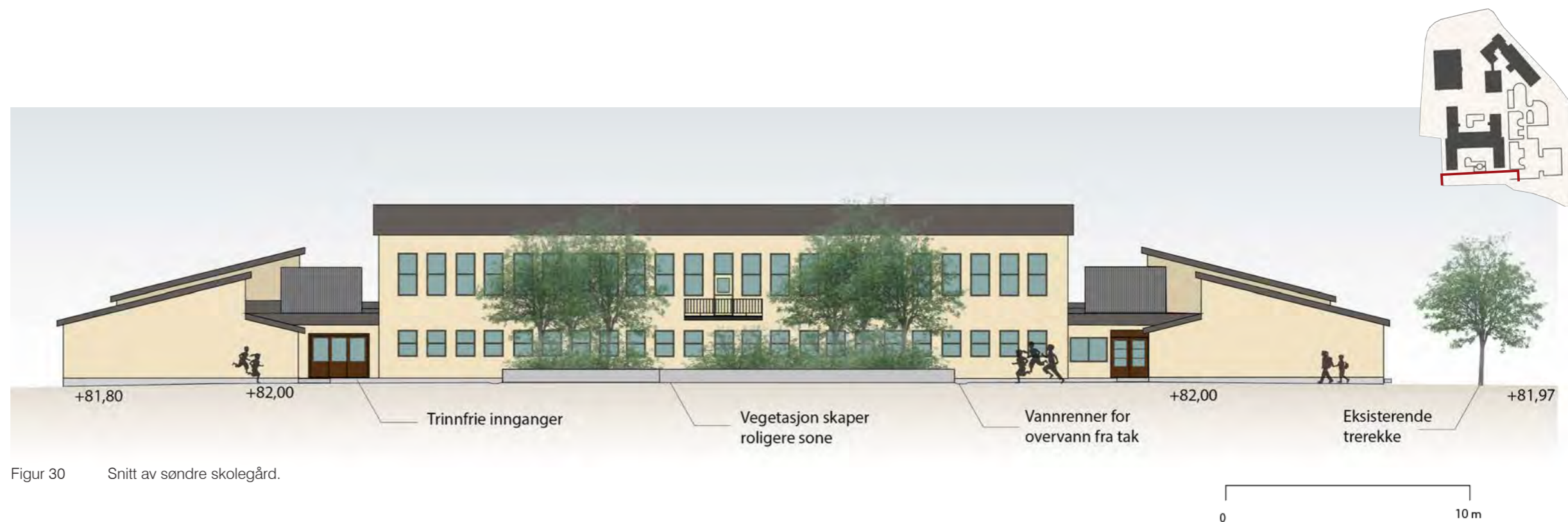


Figur 29 Snitt av nordre skolegård.

Søndre skolegård

Også her heves terrenget i tråd med kommunens forprosjekt.

Busker og trær skaper rom med ulike kvaliteter. Utenfor vegetasjonen har elevene mulighet til ballspill og asfaltaktiviteter. Rommet midt i vegetasjonsfeltet er tilpasset roligere aktiviteter. Her har elevene muligheten til å trekke seg tilbake til roligere omgivelser.



Figur 30 Snitt av søndre skolegård.

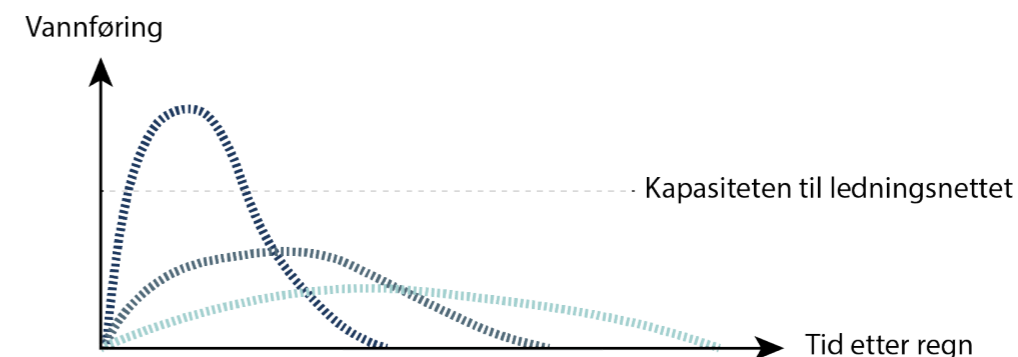
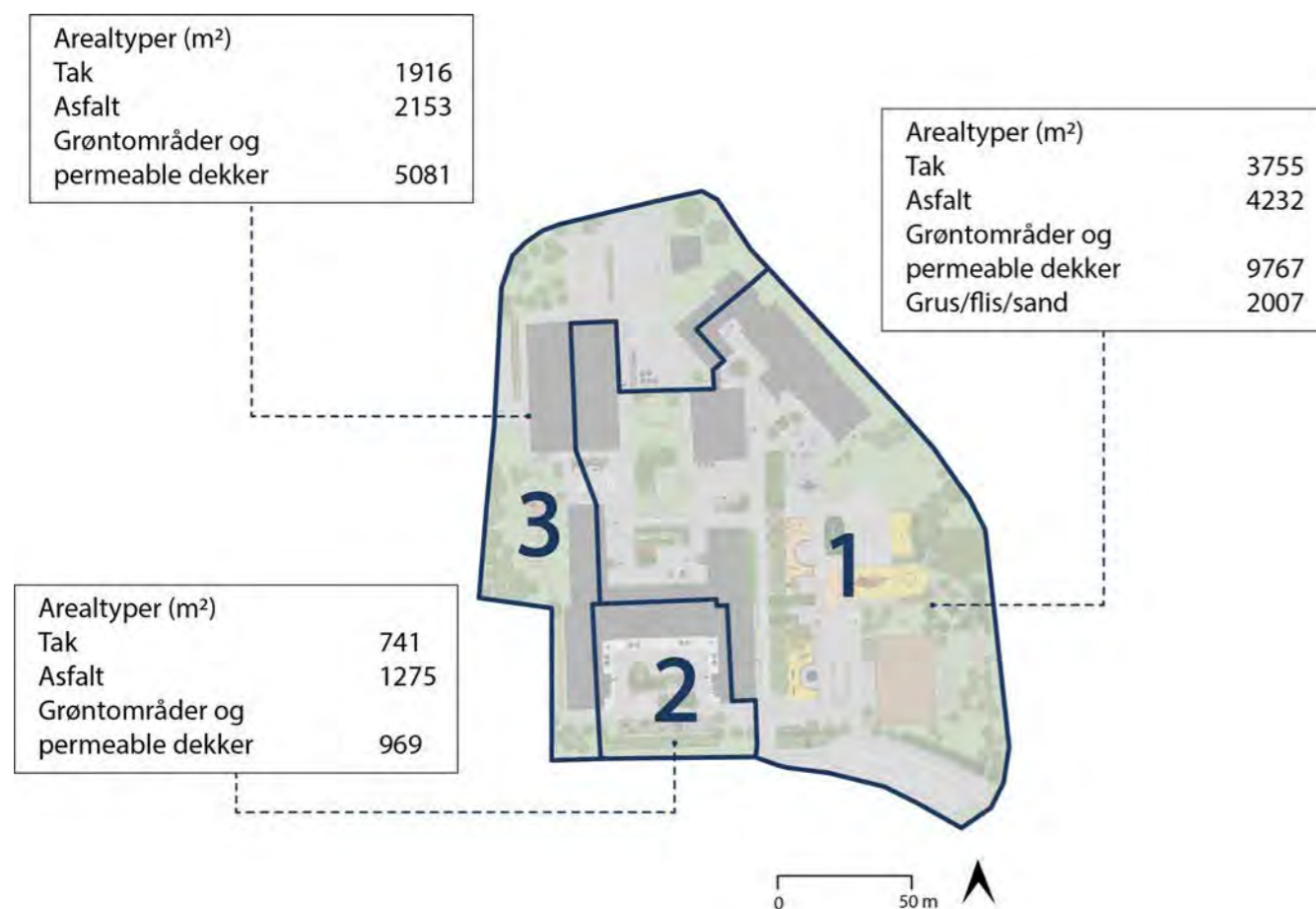
Ny beregning av fordrøyningsbehov

I del 2 gjorde vi en beregning av overvannsmengder og behov for fordrøynning av 25-årsregn. Her følger en ny beregning av fordrøyningsbehov med utgangspunkt i vårt planforslag.

Endringer i avrenningsfaktor:

Delområde 1: Fra 0,59 til 0,49
 Delområde 2: Fra 0,63 til 0,45
 Delområde 3: Fra 0,52 til 0,43

Vårt forslag til utforming av uteområdet ved Hjortsberg skole har en annen fordeling av ulike overflater enn det som er i dag. Dette gjør at avrenningsfaktoren endres, og resulterer i et redusert fordrøyningsbehov:



Urbant område: Større og raskere flomtopp

Jordbruksområde: Større avrenningsvolum

Naturområde: Mindre og senere flomtopp

Figur 31 Avrenning av overvann. Ulike arealtyper er avgjørende for overvannets avrenning. Planforslaget vårt med en større andel grøntområder vil infiltrere mye av nedbøren. Dette fører til at vannet ikke renner like fort av på overflaten.

Nye utregninger ved hjelp av regnvelopmetoden viser at mengden overvann er redusert med 107 m³ for hele prosjektområdet. For delområde 1 er fordrøyningsbehovet redusert med 67 m³. Både for hele området og delområdet er reduksjonen på omtrent 22 %.

	Fordrøyningsbehov eksisterende situasjon (m ³)	Fordrøyningsbehov foreslått situasjon (m ³)	Differanse (m ³)
Delområde 1	309	242	67
Delområde 2	47	34	13
Delområde 3	122	95	27
Totalt	478	371	107

Dimensjonering av overvannstiltakene i delområde 1

Behovet for fordrøyning er som vist 242 m³ i delområde 1. Her følger en beregning av overvannstiltakene.

Planforslaget inneholder flere ulike regnbed for håndtering av overvann. I tillegg kommer andre tiltak som asfaltdammer for lek, et gresskledd areal for midlertidig oversvømmelse, permeabelt dekke på parkeringsplassen og gresskledd vannveier.

Regnbed kan infiltrere (ledd 1) og fordrøye overvann (ledd 2) (Paus & Braskerud, 2013). Dybden og overflatearealet til regnbedet vil sammen med dybden og porøsiteten i filtermediet under regnbedet avgjøre hvor mye vann som kan fordrøyes i regnbedet (Paus & Braskerud, 2013). Paus og Braskerud (2013) viser til tre pilotregnbed med utskiftet filtermedium der filtermediet utgjorde om lag halvparten av regnbedets totale vannlagringsvolum.

Også permeable dekker kan utformes som både infiltrasjonstiltak og fordrøyningsstiltak (Sivertsen et al., 2018). Sammen med en vurdering av massene på stedet må man vurdere om alt vannet skal infiltrere i grunnen, eller om noe må ledes til overvannsnett. Det er tykkelsen på forsterkningslag og bærelag som utgjør hvor mye vann som kan fordrøyes under det permeable dekket, og man kan regne med at det er 15- 20% hulrom der vannet kan fordrøyes (Myhr, 2013).

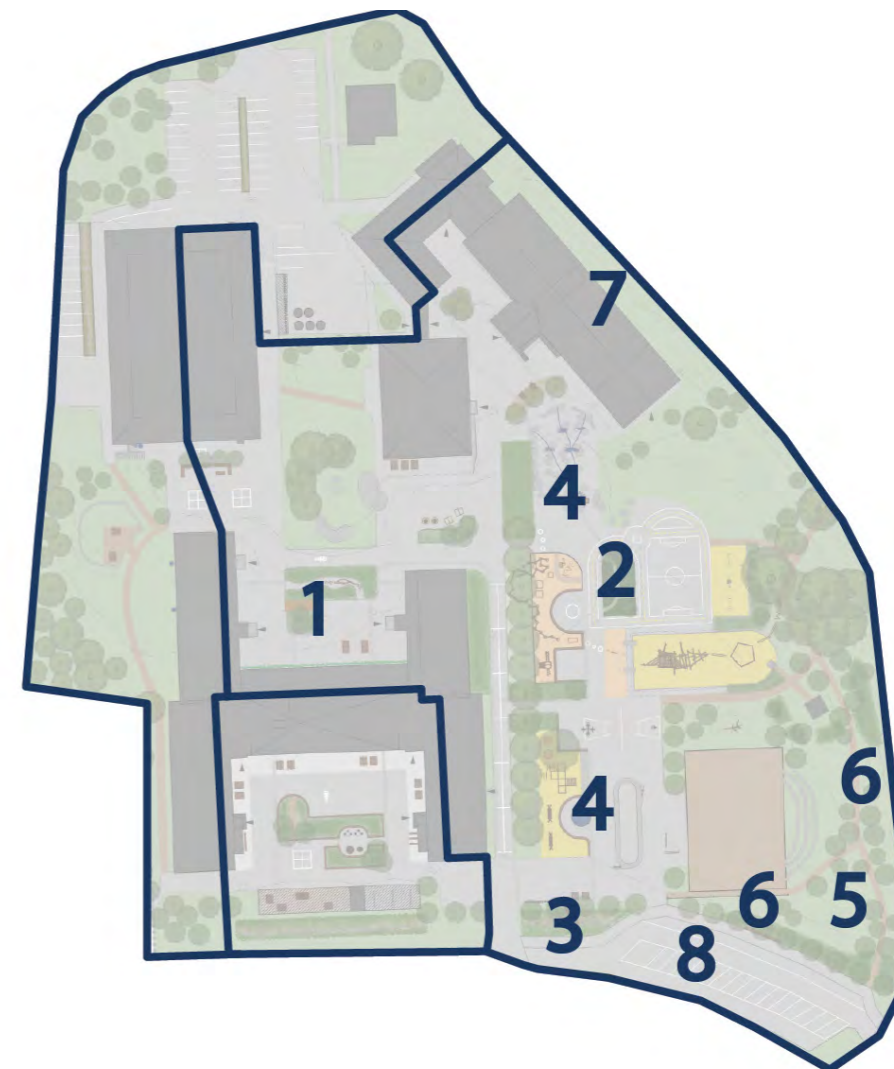
For dimensjonering av regnbedene i delområde 1 tok vi først utgangspunkt i anbefalinger fra Paus og Braskerud (2013) som sier at regnbed bør være 5-10 % av arealet det skal håndtere vann fra. Dette ville krevd regnbed på mellom 988-1976 m². Dette ville lagt beslag på en veldig stor del av skolens uteområde. Alle typer regnbed er ikke egnet for lek, og selv om vi har sett eksempler på at regnbed kan fungere både til lek og til fordrøyning er det mange typer aktivitet som ikke kan gjøres i et regnbed. Fordi planforslaget også inkluderer andre tiltak bestemte vi oss for å være rausere i utformingen av regnbedene, men være åpne for at vi ikke klarte å nå 5-10 %.

Regnbedene i delområde 1 er totalt 495 m². Dette er 2,5 % av delområdet. I tillegg kommer de andre tiltakene. Til sammen dekker tiltakene 2134 m²,

nesten 11 prosent av delområdetets areal. Dersom dette ved grundigere beregninger skulle vise seg å ikke være tilstrekkelig kan regnbedene bygges med ekstra magasiner for fordrøyning under regnbedets oppbygging (French et al., 2020). Forutsetninger for beregning av vannmengder i tiltakene:

- Halvparten av vannmengden som kan fordrøyes i regnbedet er over bakken, og den andre halvparten i filtermediet. Vi tar utgangspunkt i arealet til regnbedets bunnflate.
- 10 cm vanddybde i asfaltdammene for lek. Her er det harde flater, og det vil derfor oftere bli stående vann. Av sikkerhetshensyn velger vi derfor 10 cm som maksimal vanddybde her.
- 15 cm vanddybde i regnbed og det gresskledd feltet for oversvømmelse da disse infiltrerer vann, og sjeldnere vil fylles med vann.
- For det permeable dekket er forutsetningen 15 % hulrom i et forsterknings- og bærelag på til sammen 60 cm. Dette tilsvarer 90 liter per kvadratmeter.
- For de gresskledd vannveiene har vi kun beregnet vannet som befinner seg over bakken, men her vil det også være mulig å fordrøye noe vann.

Resultatet av beregningen viser at vi kan håndtere 244 m³, og at vi dermed dekker behovet som er 242 m³. Dette er en grov beregning, men gir en pekepinn på at det er mulig å fordrøye 25-årsregn ved hjelp av åpen overvannshåndtering. Det opprinnelige fordrøyningsbehovet var 309 m³, og hadde krevd mye større tiltak for å håndtere overvannet. Derfor har endringen i andel grøntområder vært avgjørende for å håndtere vannmengden.



Tiltak	Areal (m ²)	Areal bunn (m ²)	Overvannsmengde (m ³)
1 Regnbed i nordre skolegård	210	140	42
2 Regnbed for lek	105	85	26
3 Regnbed mot BRA-veien	180	126	38
4 Asfaltdammer for lek	44		4
5 Gresskledd areal for oversvømmelse	157	136	14
6 Gresskledd vannvei i tilknytning til areal for oversvømmelse	80		4
7 Gresskledd vannvei med membran langs bygg	140		7
8 Parkering med permeabelt dekke	1218		110
			244

Vannets vei

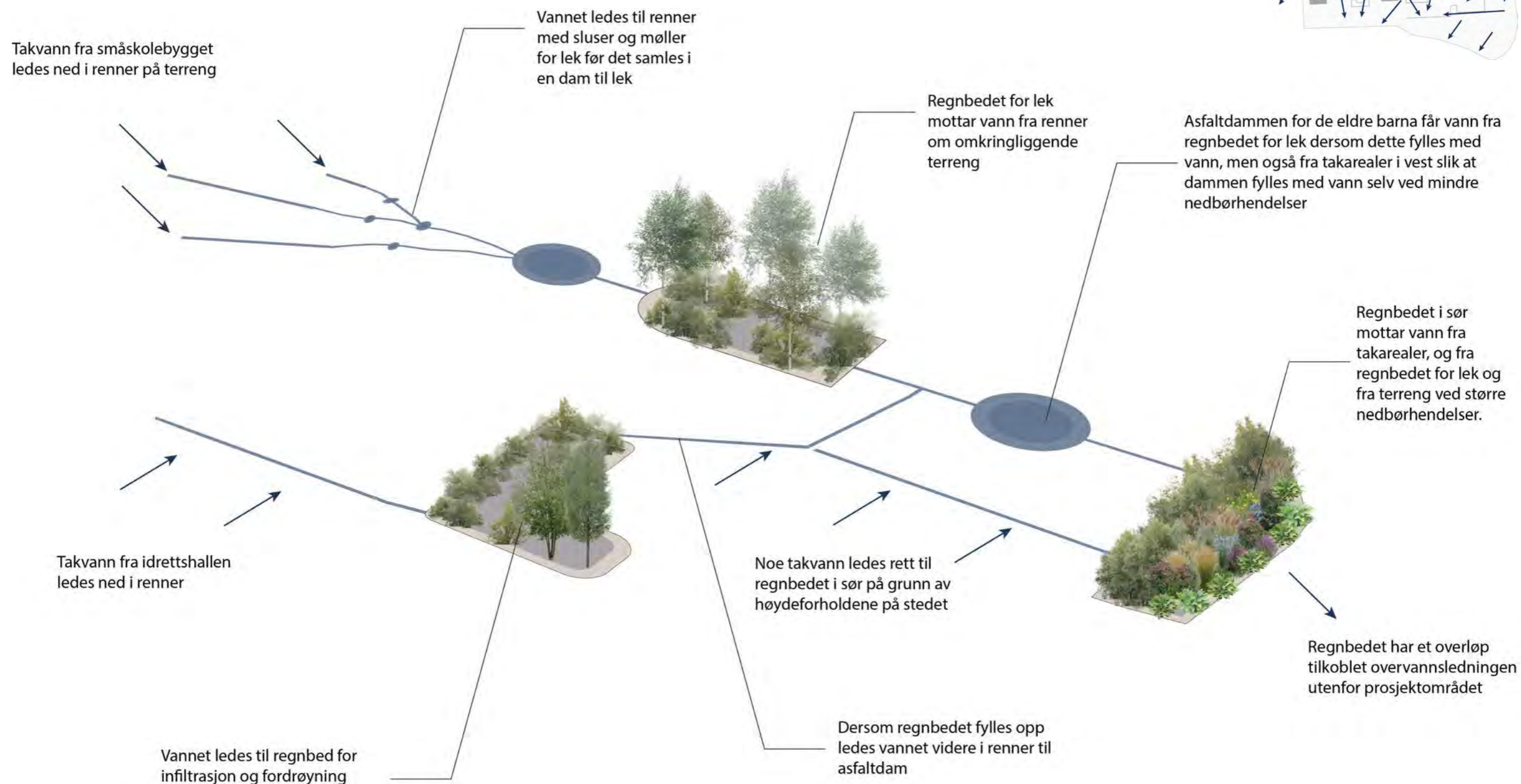
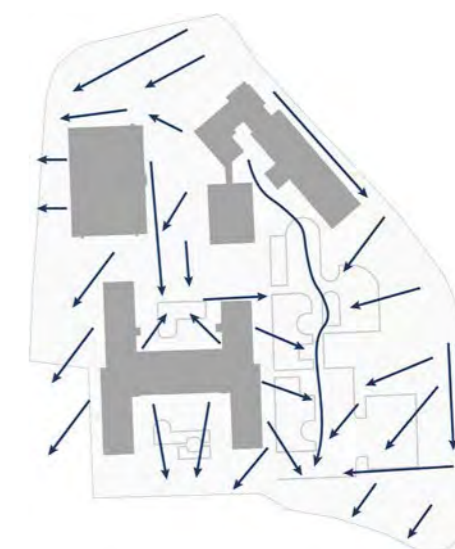
Overvannet tilgjengeliggjøres gjennom utformingen av ulike overvannstiltak. Vann fra tak ledes de fleste steder i renner, og deretter videre til regnbed for fordrøyning. Rennene er åpne slik at vannet er tilgjengelig for barna når det regner. Fra småskolebygningens tak ledes vannet til et anlegg med renner, sluser og dammer. Dette gir god mulighet for lek med vannet når det regner.

Når dammen i bunnen av rennesystemet er full vil vannet renne videre til regnbedet lenger sør.

Vannavrenningsplanen til høyre viser hovedretningene for vannhåndteringen i prosjektet. Fordi vannet fra parkeringsarealer regnes som uegnet for bruk i lek er det sørget for egen håndtering av overvannet for disse arealene.

Det grønne skogbeltet i øst vil ved de fleste nedbørhendelser infiltrere regnvannet. Ved større nedbørhendelser ledes dette vannet trygt i terrenget til regnbedet i sør.

På skolens vestside ledes vannet til terrenget. Her er terrenget formet som et naturlig regnbed som kan fordrøye og forsinke store mengder vann.



Vannfallet

Vannanlegget i overgangen mellom småbarnskroken og østre skolegård blir til et vannfall når det regner. Takvann og overvann ledes inn i vannfallet til tre renner, via demninger med sluser for oppsamling av vann og et vannhjul, og ender i en vanddam i bunnen med to brygger for opphold.



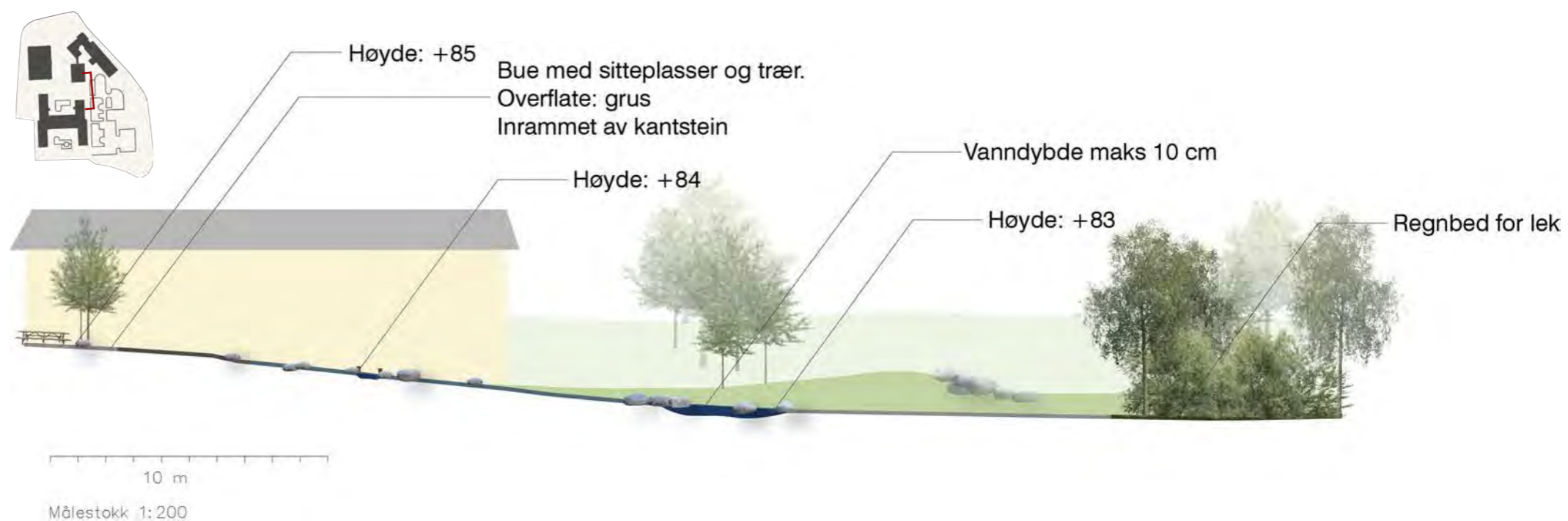
Konstruksjonen lages av asfalt med steiner i asfalten for lek og opphold fordelt på hele området.

Dybden i vanddammen skal ikke overstige 10 cm, og vannet ledes via overløp videre til regnbedet for lek lenger syd. Når dammen er fylt opp kan den inneholde i overkant av 1700 liter vann.

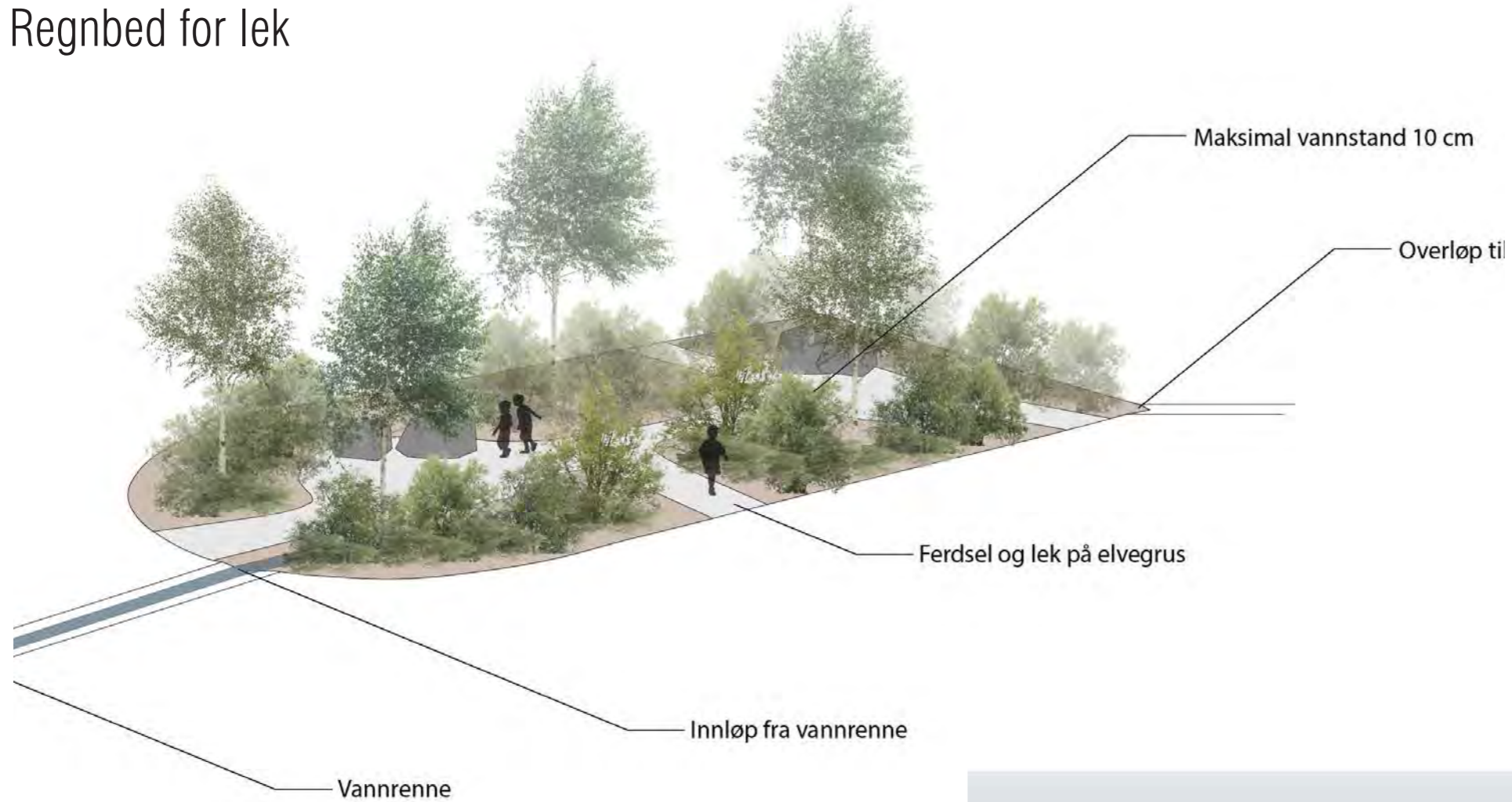


Vannet som ledes inn i lekeanlegget hentes fra takflater og asfaltflate (se blå markering på kartet over). Tabellen under viser hvor mange liter vann som blir tilgjengelig for lek ved ulike varigheter på et årsregn.

Regnvarighet (minutter)	Vannmengder (liter)
1	2845
2	4873
3	6415
5	8836
10	12542
15	14986
20	16936
30	20115
45	23141
60	25164
90	28370
120	31896
180	37746
360	50489
720	62510
1440	73089



Regnbed for lek



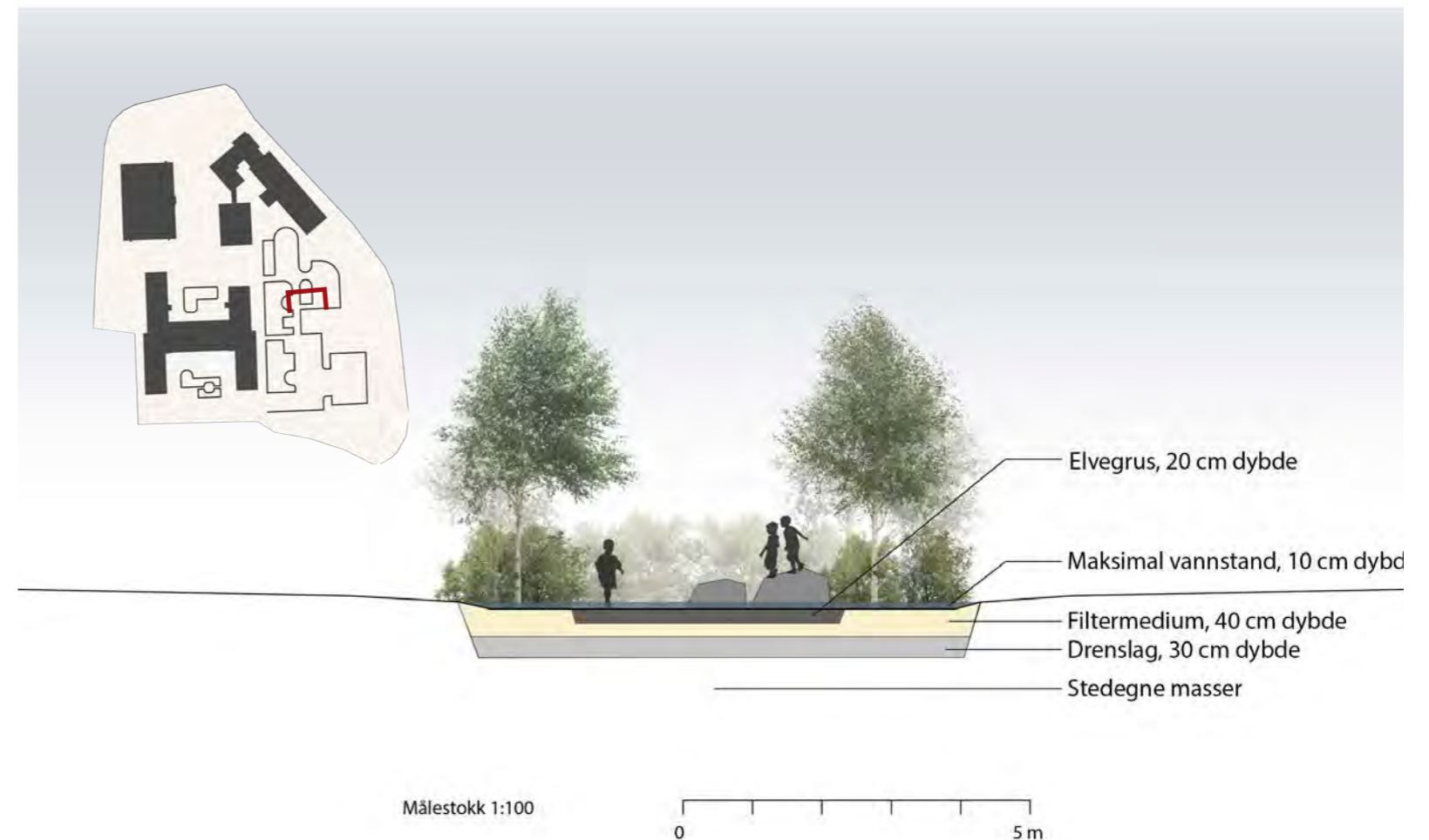
Når asfaltdammen på forrige side er full renner vannet videre i renne til regnbedet som er laget for opphold og lek. Her kan barna komme tett på vegetasjonen i all slags vær, og leke vannet når det regner.

Det er flere spennende rom for lek i regnbedet, og her kan barna trekke seg litt tilbake fra de andre aktivitetene i skolegården.

I den østre skolegården er det gode solforhold, og regnbedet skaper rom med skygge på solfylte dager. Vegetasjonen er tilpasset voksestedet, og utformingen er inspirert av regnbedet i Brøndbyøster i København.

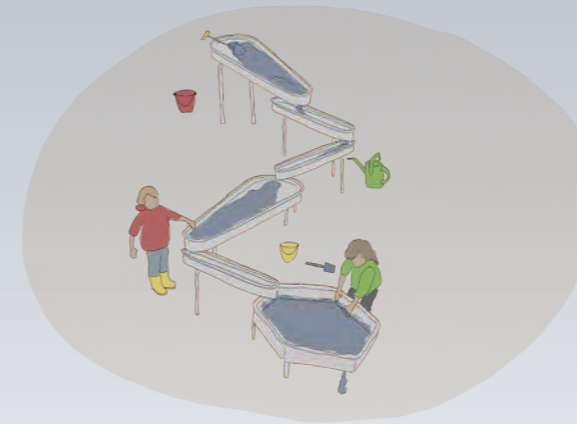
Kjennetegn ved anlegg for overvannshåndtering som også er gode til lek og læring (Aaskov et al., 2017, oversatt til norsk):

- Anlegget er stort nok til å kunne brukes til lek.
- Det er plass til klasseundervisning. Enten i form av sitteplasser, eller at klassen på annen måte kan samles rundt anlegget.
- Anlegget har flere funksjoner – enten til flere typer lek, eller en kombinasjon av både lek og undervisning.
- Det er planlagt for interaksjon mellom barna og anlegget.
- Vedlikehold og skjøtsel må være minimalt eller kunne inngå i undervisningen.
- Anlegget er planlagt som en integrert del av skolegården.



Planteliste for regnbed

Botanisk navn	Norsk navn	Karakter/tilfører
TRÆR		
<i>Betula utilis</i> var. <i>Jaquemontii</i>	Himalayabjør	Nesten kritthvit, dekorativ stammebark
BUSKER		
<i>Salix</i> 'Brekka'vier'	Brekka'vier	Blankt, grønt bladverk
<i>Salix lanata</i> SKODDE® E ('Eplsko')	Ullvier SKODDE® E	Tettvokst busk med sølvgrått, filtaktig bladverk, gul høstfarge
<i>Salix repens</i> 'Iselin'	Krypvier 'Iselin'	Søvloddent bladverk som er fin i kontrast til det grønne
<i>Salix purpurea</i> 'Nana' (syn. <i>S. p.</i> 'Gracilis')	Dvergrod'pil 'Nana'	Rødlige grener, masse gåsunger
<i>Vaccinium corymbosum</i> 'Bluecrop'	Blåbær 'Bluecrop'	Blåbær i august-september, rødlig høstfarge
STAUDER/GRESS		
<i>Carex morrowii</i> 'Variegata'	Japanstarr 'Variegata'	Flerårig gras i tette tuer
<i>Geranium macrorrhizum</i> 'Spessart'	Rosestorkenebb 'Spessart'	Robust, delvis vintergrønn staude med god dekkevne
<i>Luzula sylvatica</i>	Storfrytle	Vintergrønt gress



Sandkasse

Sandkassa har soner for vannlek, hinderløype, rollelek og konstruksjonslek. Vannleken er lagt nærmest mulig vannfallet, og det er tenkt at barna skal kunne hente vann i vanddammen om været og humøret tillater det. Hvis ikke kan vann-aktivitetene også brukes med sand. For å gi tilgang til vannleken også for barn med funksjonsnedsettelse har vi lagt inn en sving med rollevennlig underlag gjennom sandkassa.



Snitt av regnbed for lek

5 m

Dam med sitteplasser rundt, for de eldre barna



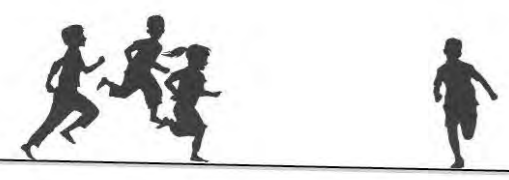
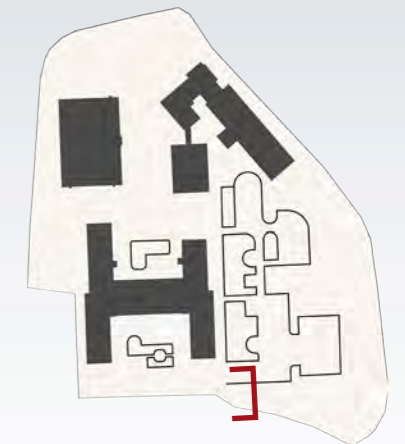
Vann fra både takflater og terreng ledes til denne asfaltdammen i sonen for de eldre barna. Dersom regnbedet for lek fylles helt opp vil også dette vannet ledes i renner til denne dammen.

Rundt dammen er det flere tilbud for sosialisering og aktivitet, og elevene kan selv velge hvilken vei de henvender seg når de sitter på sittekanten.

De mange sitteplassene gjør dette til et sted som egner seg til utendørs undervisning - i både tørt og vått vær.

Synlighet, nærhet og mulighet for samhandling med vannet er viktige momenter for å legge til rette for lek og læring, og for å vise at vannet er en ressurs i uteområdet (Echols & Pennypacker, 2015).

Botanisk navn	Norsk navn	Karakter/tilfører
TRÆR		
<i>Prunus maackii</i> GALLA® E (fk Ås)	Neverhegg GALLA® E (fk Ås)	Flott krone, hvit blomstring, dekorativ bark som flaker av i strimler
BUSKER		
<i>Salix</i> 'Brekka'vier'	Brekka'vier'	Blankt, grønt bladverk
<i>Salix lanata</i> SKODDE® E ('Eplsko')	Ullvier SKODDE® E	Tettvokst busk med sølvgrått, filtaktig bladverk, gul høstfarge
<i>Salix répens</i> 'Iselin'	Krypvier 'Iselin'	Sølvloddent bladverk som er fin i kontrast til det grønne
<i>Salix purpurea</i> 'Nana' (syn. <i>S. p.</i> 'Gracilis')	Dvergørdepil 'Nana'	Rødlige grener, masse gåsunger
STAUDER/GRESS		
<i>Amsonia tabernaemontana</i>	Amsonia	Lyseblå blomster i juni
<i>Calamagrostis x acutiflora</i> 'Overdam'	Hagerørkvein 'Overdam'	Prydgress som når full høyde tidlig i vekstsesongen
<i>Calamagrostis brachytricha</i>	Koreansk hagerørkvein	Lette, luftige aks i fontene som beveger seg i vinden
<i>Eupatorium dubium</i> 'Baby Joe'	Bedhjortetrest 'Baby Joe'	Mørk rosa blomster i august-oktober
<i>Hemerocallis lilioasphodelus</i>	Gul daglilje	Gule blomster i juni
<i>Hemerocallis</i> 'Sovereign'	Daglilje 'Sovereign'	Gule blomster i juli-august
<i>Hosta</i> 'Francee'	Bladlilje 'Francee'	Store blader, lilla blomstring i juni-juli
<i>Hosta</i> 'Striptease'	Bladlilje 'Striptease'	Store blader, broket bladverk
<i>Hosta</i> 'Sum & Substance'	Bladlilje 'Sum & Substance'	Store blader, lys lilla blomster i juli-august
<i>Iris pseudacorus</i>	Sverdiris	Oppreist plante, med gule blomster i juli-august
<i>Lythrum salicaria</i> 'Ziegeunerblut'	Strandkattehale 'Ziegeunerblut'	Fiolette blomster i juli-august
<i>Liatris spicata</i> 'Floristan Weiss'	Akssøyleblomst 'Floristan Weiss'	Hvite blomster i juli-august



Småskolegården

Den nordligste delen av østre skolegård inneholder aktiviteter tilpasset småskoletrinnet.

Det store vannfallet i nord kan lekes med også i tørt vær, med steiner og brygger. Men i regnvær forandrer det karakter, og blir til et skikkelig vannfall med dammer, sluser, og brygger til å sitte på. Vann kan tfraktes med bøtter over plassen til den store sandkassen, hvor det står lekeelementer som kan brukes til lek med både sand og vann. Disse elementene er også tilgjengelige med rullestol om det skulle være behov for det. I sandkassen slynger det også seg en balanseløype som går i en sving mellom trærne. Denne løypen er en del av en lengre løype som kan følges helt opp og igjennom i skogen, hvor også eksisterende elementer fra skolegården gjenbrukes. I sandkassen er det også gjenbrukt et klatrestativ fra tidligere.

Det store regnbedet er tilgjengelig for lek og opphold, og omkranses av en sykkeløype malt på asfalten. I denne sykkeløypa integreres også en liten, asfalmalt fotballbane for å erstatte tidligere ballbinge. Her har vi ellers bevart området åpent, for å ha god plass i bunnen av akebakken, og for å ha tilgjengelig et stort asfaltområde for løping, bruk i gymtimer eller annet som trenger stor plass.

I grensen til storebarnsområdet ligger "klatrehøyden". Dette er et opphøyet område med skiferbelagte, bratte skråninger med to sklier i ulik høyde. Stort klatrestativ, gjenbrukt huskestativ, og en hinderløype som fortsetter inn i skogen er en del av en sammenhengende aktivitetsløype.

Langstrakte sitteområder er plassert langs kanten av sandkassa, både som oppholdssoner og overgangssoner inn til aktiviteter på begge sider.

Storskolegården

Den sydligste delen av østre skolegård er, i tillegg til nordre og søndre skolegård, tilpasset aktiviteter for de større barna.

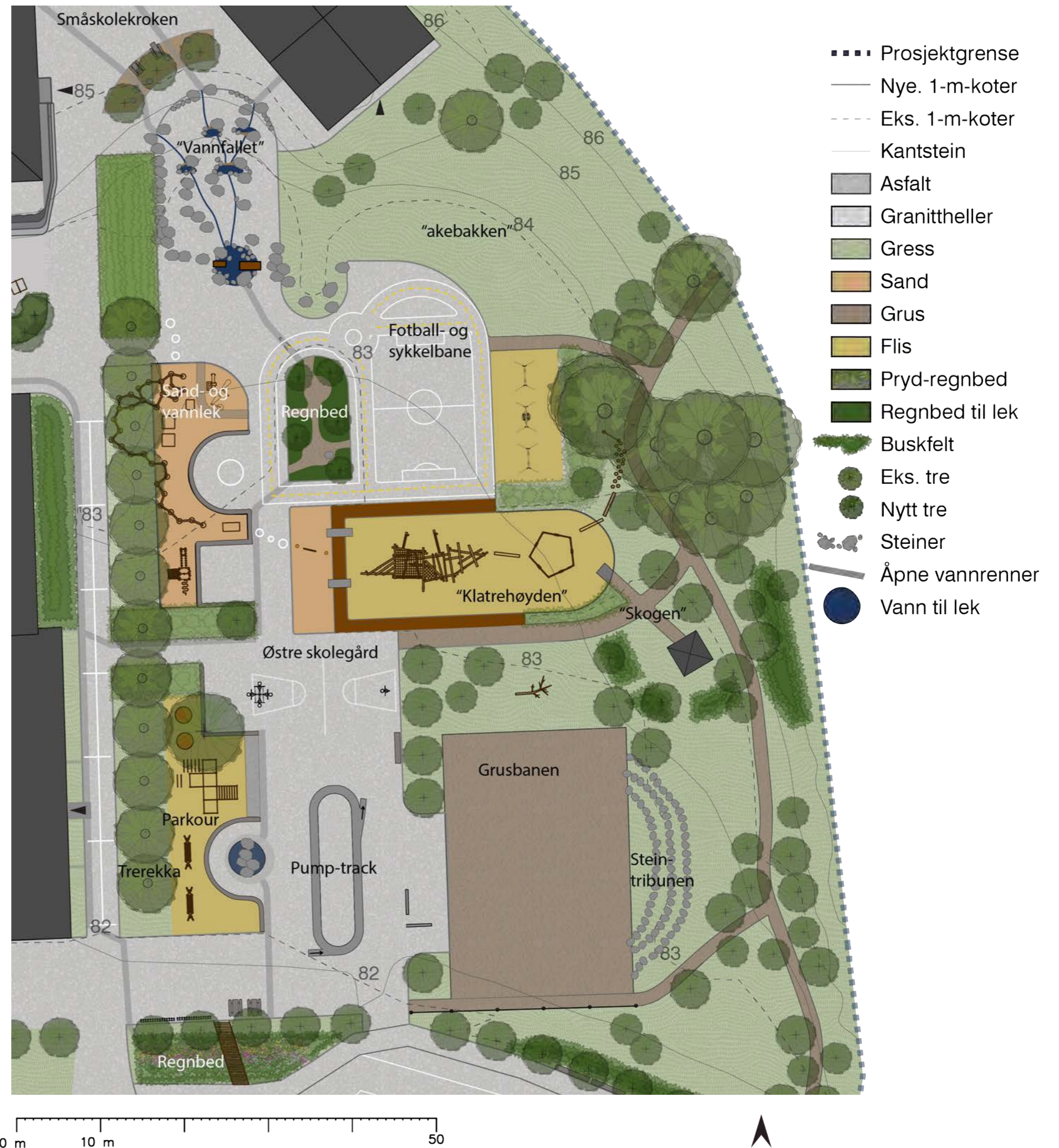
Basketballbanen er lagt opp for flerbruk, med maling på asfalten, og et "kurvtre" med kurver i flere høyder og på flere sider. Her kan man enten delta i spillet, eller prøve seg fra sidelinjen om man ikke er klar for å delta. Man kan også sitte ned på sittekanten, om man ikke er klar for noen av delene.

"Parkour-anlegget" med turn- og treningselementer blir gjenbrukt fra tidligere. Også her er det tilgjengelige sitteplasser langs kanten for hvile, sosial omgang eller en forsiktig inngang til leken på stativene. To små trampoliner og to hengekøye-husker oppmuntrer til å være sosial samtidig som man er i aktivitet.

Pumptracken mellom vannleken og grusbanen kan brukes til sykling, sparkesykling og skating, og har inngang og utgang som gjør at den fungerer som en del av en større runde rundt i skolegården.

Den store grusbanen i utkanten av området kan brukes til mange aktiviteter, både sommer og vinter. Inntil fotballbanen ligger et stort sitteområde av steiner, og ved inngangen ligger ballvegger som en overgangssone inn til banen.

Gressarealet både nord og øst for fotballbanen er fleksible områder som kan brukes til for eksempel løkkekotball. I tegningen har vi foreslått å legge et hugget tre på den ene gressbakken. Det gir mulighet for lek med kvister, klatring og rollelek.



Klatrehøyden



I overgangen mellom sonene for småskolegården og storskolegården samles barna i en klatrehøyde som passer for alle. Klatring ble fremhevet av flere av barna som noe de ønsket mer av i skolegården.

Aktivitetene på klatrehøyden kan brukes som en del av hinderløypen som går fra småskolegården. Denne fortsetter også videre inn i "skogen", og byr på overganger mellom ulike typer lek.

Det går to sklier fra klatrehøyden, ned i en sandkasse i bunnen. Langs enden med skliene plasseres klatrestiger, men ellers legges det skiferheller rundt skråningene til lek og klatring. På klatrehøyden er det valgt flis som fallunderlag. I tillegg til at flis er et

100% naturlig materiale gir det et lyst, naturlig utseende, og harmonerer med det valgte klatrestativet i robiniatre.

Flis er godkjent som fallunderlag for høyder opp til 3 meter (Lekeplasseksperten).

Hele skolegården tilføres mer vegetasjon, både med trær, men også med buskvegetasjon som barna kan leke i. Mest av alt blir dette tydelig i det store regnbedet. Vegetasjonen plasseres for å definere rom, som miljøskapende elementer, men også for lek.

Hovedmaterialer

Ved valg av materialer har følgende vært viktig:

- Sikkerhet - Under lekeapparater med en høyde på over 60 cm må fallunderlag være støtdempende. Her har vi valgt å bruke treflis. Treflis er miljøvennlig og mykt. Kravet til fallunderlagets støtdempende evne vil avhenge av fallhøyden for det enkelte utstyr. (Forskrift om sikkerhet ved lekeplassutstyr, kapittel 7, §11)
- Funksjon - i store deler av skolegården har vi valgt asfalt som underlag. Asfalt er syklevennlig, trillevennlig og krever lite vedlikehold. "Vannfallet" med steiner kan utformes i asfalt (se referanseanlegg: Lade skole)
- Miljøhensyn - I denne prosjekteringen har vi valgt å unngå gummi eller kunstgress som fallunderlag. I en masteroppgave om overvannhåndtering ser vi det som viktig å signalisere ønsket bruk av miljøvennlige alternativer, og unngå materialer som kan bidra til utslipp av mikroplast og miljøgifter.
- Lek - Steiner er et gjennomgående element i anlegget. Vi har valgt å bruke steiner som elementer for både lek og opphold. I "vannfallet", på knausen, i regnbedet og i form av en tribune ved fotballbanen. Stein er naturlig og holdbart, og bidrar til å understreke inntrykket av natur i skolegården. I tillegg er det svært holdbart, og motstandsdyktig mot hærverk. Steinene må sitte fast i underlaget, eller være av en størrelse som ikke kan flyttes ved håndmakt.
- Holdbarhet - Granitt brukes i sitteelementer og på underlag inntil bygninger. Granitt er holdbart og pent, og er motstandsdyktig mot slitasje og hærverk. Og det var et ønske fra lærere at nye elementer skulle være motstandsdyktige mot hærverk



Grusbane

Grusbanen gir plass til varierte aktiviteter. I frostperioder er det også mulig å sprøyte skøytebane på grusbanen.



Basketballbane

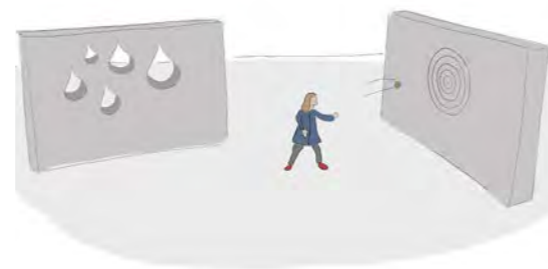
Et "basket-tre" med kurver i mange høyder gir flere muligheter for spill og sikrer mulighet for ulike typer ballspill.

Her er det tilhørende sittingsoner for de som vil sitte og se på de som spiller.



Varierte muligheter for ballek

Ved inngangen til fotballbanen plasseres ballvegger. Slik kan de som vil delta i spillet uten å spille også være en del av fotballen. Og eventuelt få en myk overgang til å delta når de ønsker det.



Langs fotballbanen er det en tribune av stein, som gir sittearealer som en sosial sone i tilknytning til fotballbanen.

Dette sammen med en pumtrackbane for sykkel, sparkesykkel og skateboard, og parkouranlegget med tilhørende lek gjør dette til et sted å være på fritiden, som en del av et nærmiljøanlegg.

Del 5 - AVSLUTNING

Konklusjon

Gjennom arbeidet med denne oppgaven har vi jobbet ut fra følgende problemstilling:

«Hvordan kan behovet for lokal overvannshåndtering brukes som utgangspunkt for en grønnere og mer variert skolegård til det beste for barns lek?»

Etter å ha jobbet med denne masteroppgaven har vi kommet frem til følgende konklusjoner:

1. Søk kunnskap. Det gir et bedre grunnlag for gode valg, og det gir en tyngde for å få gjennomslag for de gode valgene.

Vårt kunnskapsgrunnlag bygger på litteratur om den gode, blågrønne skolegården, vi har reist rundt og sett på hvordan andre har skapt blågrønne skolegårder, og vi har snakket med og observert barn i lek på skolen vi skulle jobbe med. Til sammen ga dette oss en forståelse og et kunnskapsgrunnlag som har vært viktig for vårt endelige resultat.

For å vurdere behovet for tiltak har vi også en egen beregningsdel. Detaljberegninger av overvannsmengder grenser mot andre fagfelt, og utregningene som ligger til grunn for beregning av overvannsmengder er gjort som et overslag. Beregningene ga oss en overordnet forståelse for vannmengdene som skal håndteres. Og gir en indikasjon på at det er mulig å dekke fordrøyningsbehovet innenfor tomtgrensen, selv om det er svært arealkrevende.

2. Lag et konsept som hjelper deg i utformingen, eller bruk konseptet vårt "som perler på en snor".

For å komme frem til vårt konsept brukte vi kunnskap fra litteraturen vi hadde lest, referanseanleggene vi hadde besøkt og kunnskap om skolen. Vi mener konseptet «perler på en snor» kan overføres til utforming av andre skolegårder.

3. Overvannshåndtering er et godt utgangspunkt for en grønnere og mer variert skolegård.

Den blågrønne skolegården kan kombineres med muligheter for lek og læring, og vi har brukt vannet igjennom store deler av skolegården til å få inn mer vegetasjon og grøntområder, samtidig som vannet utvalgte steder er tilgjengelig for lek når det regner, med vannfall, åpne vannrenner og dammer. Vegetasjonen har bidratt til mer natur i uteområdet og har skapt flere soner for uprogrammert lek. Vann er et inspirerende utgangspunkt for planlegging av et lekeområde.

4. Åpen overvannshåndtering er arealkrevende, og hensyn som må tas i en skolegård gjør det vanskeligere å håndtere store vannmengder ved hjelp av blågrønne strukturer. For å håndtere store mengder vann kan også de grå flatene tas i bruk.

Som en viktig del av den blågrønne overvannshåndteringen planla vi for flere regnbed.

Vi prøvde flere metoder fra ulike kilder for bestemmelsen av hvor stort areal det var nødvendig å sette av til regnbed. Det var utfordrende at vi ikke fant enhetlige kilder for dette. Vår endelige løsning baserer seg derfor på en kombinasjon av beregning av tiltakene som en andel



av hele nedbørfeltet, og beregning av fordrøyningsvolum på de ulike tiltakene.

Hensynet til barnas sikkerhet gjør at maksimal vanndybde begrenses. Dette går ut over vannvolumet som kan fordrøyes i tiltakene. Dessuten gjør daglig, intensiv bruk at uteområdet på en skole er utsatt for stor slitasje. Den intensive bruken, og behovet for varierte aktivitetstilbud til elevene gjør det mer utfordrende å kombinere områder med vann i med vegetasjon. Det må derfor nevnes at det permeable dekket på parkeringsplassen var avgjørende for å oppfylle fordrøyningsbehovet. Samtidig viser det hvilke muligheter for fordrøyning som ligger i å bytte ut asfalt med permeabelt dekke der det kan egne seg. Selv om målet bør være å få på plass mest mulig grønt, mener vi kombinasjonen av grønne og grå tiltak for fordrøyning er en god løsning.

5. Bli godt kjent med forutsetningene for stedet, og ha en aktiv dialog med andre involverte aktører.

Et av premissene for utformingen vår var et tidligere forprosjekt laget for å sikre universell utforming av to områder av skolegården. Vi erfarte at grunnlaget fra arkitektene i for liten grad tok hensyn til terrengendringene som var nødvendige for å lede vannet bort fra bygningene. Og vi brukte mye tid på tilpasninger til dette. En tettere dialog mellom arkitekt og landskapsarkitekt vil bidra til at bygg og terreng ses i sammenheng i større grad i et slikt prosjekt.

Kombinasjonen av dette og at tomten i seg selv er ganske flat, krevde testing av en del ulike løsninger før vi kom frem til endelig løsning for å få vannet dit vi ville.

6. Bevar eksisterende vegetasjon, og bruk prosjektet til å innføre mer. Bruk andres erfaringer for å se hvilke arter som fungerer under tøffe forhold. Og vær raus med antall og størrelse.

Natur og vegetasjon er viktig både for barna som bruker skolegården, og for å redusere mengden overvann som skal fordrøyes i overvannstiltakene.

Vi har tilført mye vegetasjon, noe som kan gjøre anlegget sårbart. Vegetasjon i kombinasjon med barn kan være utfordrende – spesielt i etableringsfasen. Vi så det derfor som vel verdt å bruke tid på undersøkelser av hva slags vegetasjon som har fungert på andre skoler, og dessuten være raus når det gjelder antall planter, størrelse på plantefelt og på vegetasjonen som plantes.

7. Behovet for en kommunal veileder for utforming av skolens uteområder

I kommunens egne planer er det mange gode tanker om viktigheten av barns oppvekst, og hva de skal jobbe med videre. Det vi ikke fant var hvordan dette konkret kan operasjonaliseres ved utformingen av skolegårder. Når vi vet hvor viktig skolegården er for barns oppvekst så fortjener dette en egen kommunal veileder, slik vi så i Göteborgs

dokument (Göteborgs Stad, 2022). Landskapsarkitekter bør involveres i utformingen av en slik veileder.

En egen veileder for utforming av skolegårder vil også kunne bidra til bedre rammer for det viktige foreldreengasjementet, og for en mer bærekraftig og fremtidsrettet planlegging.

Ved Hjortsberg skole er det et aktivt FAU, som sammen med skolen og kommunen har bidratt til innvilgelse av midler fra fylket og sparebankstiftelser til både kunstgressbane og andre gode aktivitetstilbud. Denne typen foreldreengasjement er en uvurderlig ressurs. For å sikre en helhetlig plan, og at flest mulig av barna får glede av nyetableringer, er det viktig å inkludere den overordnede kunnskapen.

Mange utfordringer, som at valg av type anlegg kan preges av enkeltforeldrenes engasjement for noen sportsgrener, eller at skolegården mister de gode oppholdssonene på veien, kan unngås om man bruker penger på kompetanse for en overordnet plan før anleggene plasseres.

Selv om skolegården på Hjortsberg har gode kvaliteter i dag fremstår den som oppstykket. Og aktivitetene

er tilsynelatende plassert uten en overordnet plan. Det mangler overganger mellom lekeområder, og det mangler sitteplasser i tilknytning til anleggene. Det nyeste anlegget, en sandhåndballbane, er plassert i det som tidligere var et naturområde i utkanten av skolegården. I våre samtaler med skolens ansatte fremstod det som usikkert hvorvidt barna i det hele tatt har lov til å leke på den. En bane for en smal sportsgren, som er lite tilgjengelig for barna har altså lagt beslag på ellers verdifulle lekearealer.

Et annet eksempel er grillhytta. Et i utgangspunktet miljøskapende element, som kanskje er basert på mange dugnadstimer, er plassert ved siden av parkeringsplassen, i et åpent areal, uten en sammenheng med noe annet, og uten å tilføre andre elementer som gjør den til et godt sted for opphold.

Vi tror Hjortsberg, og sannsynligvis mange andre skoler, kunne fått en bedre skolegård om en landskapsarkitekt hadde vært involvert i hele prosessen.

8. Tenk på fremtiden

Vi tar høyde for at ikke alle vil sette pris på alle deler av vårt forslag. Barna får flere steder å gjemme seg bort, de kommer til å bli mer våte og sølete i regnvær og deler av skolegården kommer til å fremstå som uskjøttet. Men både barn og lærere vi har snakket med, forskningen vi har lest, og eksemplene vi har sett har ledet oss til disse løsningene. Vi tror vårt forslag vil påvirke leken i en positiv retning. Vår kunnskap og erfaring tilsier at det er voksne, og ikke barn som ser negativt på rufsete vegetasjon. For barna er det en kilde til lek.

Noen vil kanskje også reagere på at kunstgressbanen ikke har fått en plass i vår utforming. Dette var noe vi diskuterte frem og tilbake igjennom prosessen, og vi undersøkte muligheten for flytting og gjenbruk. Til slutt landet vi på at vi ikke ønsket å videreføre den. Problemene med kunstgress og gummidekke har hatt et økende fokus de siste årene, og i en oppgave som handler om klimatilpasning ønsker vi ikke å bidra til avrenning som inneholder mikroplast. Når EU i tillegg har stemt frem et fremtidig forbud mot gummigranulat ser vi ikke på kunstgress som fremtidens underlag. Vi har videreført fotballbanen som en grusbane, i tråd med vårt prinsipp om flerbruk.

Refleksjon over eget arbeid

Arbeidet med kombinasjonen av skolegård og overvannshåndtering har vært omfattende, men veldig lærerikt. Det har vært bredt, med mange områder vi kunne velge å fordype oss i. Derfor har vi måttet prioritere strengt underveis hva vi ønsket å vektlegge.

Tidlig i arbeidet brukte vi tid på å sette oss inn i faglitteratur om temaene. Det ga oss et godt kunnskapsgrunnlag, men vi brukte unødvendig mye tid på dette. Vi er fornøyde med at vi klarte å ta ut en essens som vi presenterer i oppgaven. Og selv om det tok tid, og vi stresset for å komme i gang med utformingen var det interessant og har vært nyttig for prosessen videre. Det ga oss en trygghet på at utformingen var fundamentert på et faglig grunnlag. Vi fikk også en forståelse for at den gode

skolegården inkluderer svært mange hensyn, og om alt skal inkluderes må dette inn fra starten av prosjektet.

En annen ting vi brukte mye tid på var skissefasen, og utformingen av prosjektet. Mye tidsbruk på kunnskapsgrunnlag og skissefase resulterte i litt mindre tid til selve prosjekteringen enn vi hadde ønsket. Dersom vi hadde hatt et par uker ekstra til prosjekteringsdelen hadde det vært interessant å jobbe enda mer med vegetasjonsbruk for lek og læring. Som for eksempel spiselige planter og planter til pedagogisk bruk. Hjortsberg skole har fått midler til etablering av en skolehage, så her er det mye spennende å ta fatt i.

Vi skulle også gjerne brukt mer tid på å se barnas bruk av referanseanleggene med de mest «vågale» valgene, som kildene sier at fungerer godt i bruk. Brøndbyøster,

med sitt regnbed midt i skolegården og Amager Fælled, med sine store «skogsområder» midt i skolegården på en urban byskole. Eller Hvalstrand skole hvor barna har tilgang til en liten elv i uteområdet.

Det er flere pedagogiske aspekter som kunne vært interessant å utforske mer. Hvordan risiko på lekeområder påvirker barnas mestringsfølelse, hvordan dette påvirker barna på sikt, og hva et godt uteområde for risikolek bør inneholde. Eller hvordan man utformer den ideelle skolegården for likestilling og inkludering.

Bakgrunnen vår som landskapsingeniører har vært nyttig i arbeidet med denne oppgaven. Det gjelder i hovedsak beregning av overvann og behov for fordrøyning. Dette er metoder vi har arbeidet med tidligere, men med en repetisjon for

anvendelse her.

Vi har hatt stor nytte av kontakt med fagfolk. Man kan bruke mye tid på å lete frem svar på egenhånd, men vi forstod tidlig at det var bedre å høre med folk som kan sine ting. Vi har vært i hyppig kontakt med barneskolelærere, landskapsarkitekter og andre fagfolk for hjelp og innspill underveis i prosessen. Dette har hjulpet oss i arbeidet, og spart oss for unødvendig frustrasjon og tidsbruk.

Til slutt vil vi si at vi er fornøyd med valg av tema. Vi har fått jobbe med noe som engasjerer oss, og som det er behov for å ta hensyn til i utforming av skoler fremover. Vi ser frem til å ta fatt på arbeidslivet med denne erfaringen i bagasjen.

Referanseliste

- Andersen, H. B., Klinker, C. D., Toftager, M., Pawlowski, C. S. & Schipperijn, J. (2015). *Objectively measured differences in physical activity in five types of schoolyard area*. Tilgjengelig fra: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0169204614002370?token=78F033F5F5007B863233FDE51922D44A37330D1C2B325B4F0507CCD97AF5EFAA5AB3033257A570BD4E752394793E5DFC&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230112132505> (lest 12.01.2023).
- Boverket. (2015). *Gör plats för barn och unga! En vägledning för planering, utformning och förvaltning av skolans och förskolans utemiljö*: Boverket. Tilgjengelig fra: <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2015/gor-plats-for-barn-och-unga-bokversion.pdf> (lest 20.01.2023).
- Brøndbyøster skole. (2022). *Brøndbyøster Skoles specialtilbud*. Tilgjengelig fra: <https://brondbyosterskole.brondby.dk/vores-skoletilbud/specialtilbud/#2dae6a17-9940-4353-ba3d-6f708f885844> (lest 23.01.2023).
- Børne- og Undervisningsministeriet. (u.å.). *Amager Fælled Skole - Skoletal Folkeskoler København*. Tilgjengelig fra: <https://uddannelsesstatistik.dk/Pages/Institutions/101174.aspx> (lest 13.01.2023).
- Community Design Collaborative & Philadelphia Water Department. (2015). *Transforming Philadelphia's Schoolyards*. Collaborative Design Guides [No. 1]. Tilgjengelig fra: <https://cdesignc.org/uploads/files/547129531651180934-collaborative-transforming-philadelphias-schoolyards-guide.pdf> (lest 31.01.2023).
- Dadvand, P., Nieuwenhuijsen, M. J., Esnaola, M., Forns, J., Basagaña, X., Alvarez-Pedrerol, M., Rivas, I., López-Vicente, M., De Castro Pascual, M., Su, J., et al. (2015). Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 112 (26): 7937-7942. doi: 10.1073/pnas.1503402112.
- Danks, S. G. (2010). *Asphalt to ecosystems : design ideas for schoolyard transformation*. Oakland, California: New Village Press. Tilgjengelig fra: https://web.p.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fMTcxMzMzN19fQU41?s_id=2883742d-cb66-465d-a08c-238a6d91d31d@redis&vid=0&format=EB&rid=1.
- Department of environmental protection. (2016). *RainScapes for Schools Program. Montgomery County Public Schools*. Tilgjengelig fra: <https://www.montgomerycountymd.gov/DEP/Resources/Files/downloads/rainscapes/fact-sheets/RainScapesForSchoolsReport2016.pdf> (lest 18.01.2023).
- Direktoratet for byggkvalitet. (2017). *Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning*. Tilgjengelig fra: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/> (lest 10.01.2023).
- Echols, S. & Pennypacker, E. (2015). *Artful rainwater design*. 1st ed. 2015. utg. Washington, DC: Island Press/Center for Resource Economics : Imprint: Island Press.
- Egeberg, J. R., Paus, K. H., Aanderaa, T., Drageset, A., Tvedten, M. K. & Amundsen, S. (2021). *Urbane regnbed*. I: FoU-arbeid av Asplan Viak (red.). Tilgjengelig fra: <https://d33by0imu011lz.cloudfront.net/1622448409/asplan-viak-urbane-regned-rapport.pdf> (lest 19.08.2022).
- Fasting, M. L., Høyem, J. & Bischoff, A. (2022). *Barndommens landskap. En studie av unge voksnes minner i møte med barndommens nærnatur*. Tilgjengelig fra: <https://jased.net/index.php/jased/article/view/3017/6145> (lest 12.01.2023).
- Fjørtoft, I., Kristoffersen, B. & Sageie, J. (2009). *Children in schoolyards: Tracking movement patterns and physical activity in schoolyards using global positioning system and heart rate monitoring*. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204609001455>.
- Fjørtoft, I., Kjønniksen, L. & Støa, E. M. (2018). *Barn - unge og fysisk aktivitet, Operasjonalisering av anbefalingene om fysisk aktivitet og stillesitting for barn og unge i alderen 0-18 år*. Universitetet i Sørøst-Norge. Tilgjengelig fra: https://openarchive.usn.no/usn-xmlui/bitstream/handle/11250/2578038/2018_12_Fjortoft.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR2HVGcTYgkOUpHHJYIg2cMfLC1EXkkUF-ivnWVi53ut_2O2zkj_rEl7gbs (lest 12.01.2023).
- Forskrift om sikkerhet ved lekeplassutstyr. (1996). *Forskrift om sikkerhet ved lekeplassutstyr*.
- French, H. K., Rosef, L., Jakobsen, L., Schmidt, I., Vannebo, D., Bakhtina, M. & Stuurup, J. (2020). *Lokal overvannshåndtering – regnbed Bolstadhagen, Drammen*. MINA fagrapport 68: Norwegian University of Life Sciences, Ås. Tilgjengelig fra: <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2734394> (lest 01.11.2022).
- Gabriel, S. & Fiil, L. (2016). *Flerfunksjonelle lekeområder*. Oslo kommunes faktaark om blågrønne overvannsløsninger 01/2016,. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/1398675-1453799057/Tjenester%20og%20tilbud/Plan%20C%20bygg%20og%20eiendom/Byggesaksveiledere%20C%20normer%20og%20skjemaer/Overvann%20-%20Flerfunksjonelle%20lekeomr%C3%A5der.pdf> (lest 16.01.2023).
- Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. I: Boston: Houghton Mifflin Harcourt.
- Göteborgs Stad. (2022). *Göteborgs Tekniska krav och anvisningar – Mark- og utemiljö – Förskola, Skola och Gymnasium. Huvuddokument Göteborgs Tekniska krav och anvisningar*. Tilgjengelig fra: https://goteborg.se/wps/wcm/connect/3a08f0ab-8caf-415b-aa38-63baec657428/RA-1908-v.10.0+Huvuddokument+-+F%C3%B6rskola%2C+Skola+och+Gymnasium.docx?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ROOTWORKSPACE-3a08f0ab-8caf-415b-aa38-63baec657428-ntnNP3i (lest 20.01.2023).
- Halden kommune. (1993). *Reguleringsbestemmelser til reguleringsplan for Schulzedalen*. Tilgjengelig fra: <https://plnstoragejbyz5.blob.core.windows.net/halden3001/G-347/Dokumenter/G-347.pdf?sv=2021-12-02&se=2023-05-11T13%3A29%3A55Z&sr=b&sp=r&sig=D7LKT80TbhIWKIW3AFAG2vYDwNFhn8tKy5xdWDCz4QQ%3D> (lest 15.09.2023).
- Halden kommune. (2018). *Kommuneplan for Halden. Samfunnsdelen. 2018 - 2050* Tilgjengelig fra: https://www.halden.kommune.no/_f/p1/idc9c1ef8-e23d-4ba3-bdd6-124603eca7ae/kommuneplanens-samfunnsdel-2018-2050.pdf (lest 27.03.2023).
- Halden kommune. (2019). *Overvannsveileder for Halden kommune*. Tilgjengelig fra: https://www.halden.kommune.no/_f/p1/if4963f0a-e27d-4d49-9861-889c91d4000c/overvannsveileder-for-halden-kommune.pdf (lest 12.01.2023).
- Halden kommune. (2020a). *Kommunedelplan oppvekst 2020-2032*. Tilgjengelig fra: https://www.halden.kommune.no/_f/p1/i75d2f17e-82fb-46b3-baec-62c58615e9a8/vedtatt-kommunedelplan-oppvekst-2020-2032.pdf (lest 27.03.2023).
- Halden kommune. (2020b). *Om boligutbygging i kommuneplanens arealdel. Kunnskapsgrunnlag, føringer og vurderinger fra administrasjonen*. Notat om boligutbyggingsområder i kommuneplanens arealdel. Tilgjengelig fra: https://www.halden.kommune.no/_f/p1/i7bfb7750-02db-4972-aa33-e9f02be5b1af/boligutbygging-i-kommuneplanens-arealdel.pdf (lest 25.04.2023).
- Halden kommune. (2021). *Kvalitets- og utviklingsrapport 2021*. Tilgjengelig fra: https://www.halden.kommune.no/_f/p1/i48659d2d-7962-4d86-b568-af09bba19c6f/kvalitets-og-utviklingsrapport-haldenskolen-2021.pdf (lest 27.03.2023).
- Halden kommune. (2022). *Handlingsplan for et trygt og godt barnehage- og skolemiljø*. Tilgjengelig fra: https://www.halden.kommune.no/_f/p1/ib7b50f7d-c3a0-4593-a9d1-7a1a87a55167/handlingsplan-for-et-trygt-og-godt-barnehage-og-skolemiljo.pdf (lest 27.03.2023).
- Halden kommune. (2023a). *Halden kommune. Kommuneplanens arealdel 2023-2050. Planbeskrivelse*. Tilgjengelig fra: https://www.halden.kommune.no/_f/p1/i13b61125-e5b8-4ca4-8779-75e05e208eb5/planbeskrivelse-for-kommuneplanens-arealdel-halden-2023-2050.pdf.
- Halden kommune. (2023b). *Kommuneplanens arealdel. 2023-2035 Planbestemmelser*. Tilgjengelig fra: https://www.halden.kommune.no/_f/p1/i4d14998c-ce30-4f3f-90b1-f0bfef7a534b/planbestemmelser-kommuneplanens-arealdel-halden-vedtatt-16_02_2023.pdf (lest 27.03.2023).

- Halden kommune. (u.å.). *Plan for innhold i skolefritidsordningene i Halden kommune*. Tilgjengelig fra: <https://www.halden.kommune.no/tjenester/undervisning-og-oppvekst/planer-for-barn-og-skole/plan-for-innhold-i-skolefritidsordningen/> (lest 28.03.2023).
- Hansen, S. O. (2018). *Haldens historie - Bind III - 1940-2018*. Halden: Ask forlag.
- Kommunekart Halden kommune. (2023). Halden kommune. Tilgjengelig fra: <https://kommunekart.com/klient/halden/pluss> (lest 24.02.2023).
- Lark Landskap. (2017). *Vollebekkveien Skole*. Tilgjengelig fra: <https://larklandskap.no/prosjekter/vollebekkveien-skole/> (lest 17.03.2023).
- Lekeplassesksperten. *Skap trygge rammer og lekeglede på lekeplassen!* Tilgjengelig fra: <https://www.lekeplassesksperten.no/sikkerhet-paa-lekeplassen> (lest 10.05.2023).
- Lid, I. M. (2013). *Universell utforming. Verdigrunnlag, kunnskap og praksis*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Limstrand, T. (2000). *Ut er in?* Tilgjengelig fra: <https://docplayer.me/19672552-Torgeir-limstrand-en-kartlegging-av-uteaktivitet-i-barnehager-sfo-og-grunnskoler-i-nordland-rapport.html> (lest 10.01.2023).
- Lindholm, G., Movium, s. f. d. y. m. & Sveriges lantbruksuniversitetet i, A. (1995). *Skolgården : vuxnas bilder, barnets miljö*. Alnarp: MOVIUM, Sveriges lantbruksuniversitetet i Alnarp.
- Lindholm, O. G. & Bjerkholt, J. T. (2018). *Vannteknikk for landskapsplanleggere. Andre utgave*. Ås: NMBU.
- LINK Arkitektur. (u.å.). *Verdens beste skole når det regner*. Tilgjengelig fra: <https://linkarkitektur.com/no/prosjekter/torslandaskolan> (lest 23.01.2023).
- Lunde, C. & Brodal, P. (2022). *Lek og læring i et nevroperspektiv - hvordan gode intersnojer kan ødelegge barns lærelyst*: Universitetsforlaget.
- Mottaghi, M., Kylin, M., Kopljar, S. & Sternudd, C. (2021). Blue-Green Playscapes: Exploring Children's Places in Stormwater Spaces in Augustenborg, Malmö. *Urban planning*, 6 (2): 175-188. doi: 10.17645/up.v6i2.3953.
- Myhr, K. (2013). *Dimensjonering og bruk av permeable dekker med belegningsstein*. En kort veiledning i bruk av permeable dekker - Av byggutengrenser.no. Tilgjengelig fra: <https://www.asak.no/content/download/5916/33946/version/1/file/Kort+veiledning+permeabel+belegning+-+pr+30102013+print.pdf> (lest 01.05.2023).
- NEVINA *Nedbørfelt og vannføringsindeksanalyse*. (2023). Nevina: Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Tilgjengelig fra: <https://nevina.nve.no/> (lest 25.01.2023).
- Nord Architects. (u.å.). *Amager Fælled Schoolyard "The Forest"*. Tilgjengelig fra: <https://www.nordarchitects.dk/amagerfaelled> (lest 13.01.2023).
- NOU 2015: 16. *Overvann i byer og tettsteder. Som problem og ressurs*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/e6db8ef3623e4b41bcb81fb23393092b/no/pdfs/nou201520150016000dddpdfs.pdf> (lest 10.01.2023).
- NVE. (2023a). *Aktsomhetskart for flom*. Tilgjengelig fra: <https://www.nve.no/naturfare/utredning-av-naturfare/om-kart-og-kartlegging-av-naturfare/om-kartlegging-av-flaumfare/aktsomhetskart-for-flom/> (lest 25.01.2023).
- NVE. (2023b). *Lær om overvann*. Tilgjengelig fra: <https://www.nve.no/naturfare/laer-om-naturfare/laer-om-overvann/> (lest 10.05.2023).
- Olweus, D. (1992). *Mobbing i skolen, hva vi vet og hva vi kan gjøre*: Gyldendal akademisk.
- Orbicon. (2014). *Hygiejniske forhold ved håndtering af regnvand i anlæg på terræn*. Tilgjengelig fra: <http://klimakvarter.dk/wp-content/uploads/2015/06/regnvand-og-hygiejne-08-04-15.pdf> (lest 25.01.2023).
- Pagels, P., Raustorp, A., De Leon, A. P., Mårtensson, F., Kylin, M. & Boldemann, C. (2014). A repeated measurement study investigating the impact of school outdoor environment upon physical activity across ages and seasons in Swedish second, fifth and eighth graders. *BMC Public Health*, 14 (1): 803-803. doi: 10.1186/1471-2458-14-803.
- Paus, K. H. & Braskerud, B. C. (2013). Forslag til dimensjonering og utforming av regnbed for norske forhold. *VANN*, 01: 54-67.
- Pawlowski, C. S., Andersen, H. B., Troelsen, J. & Schipperijn, J. (2016). *Children's Physical Activity Behavior during School Recess: A Pilot Study Using GPS, Accelerometer, Participant Observation, and Go-Along Interview*. Tilgjengelig fra: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10643-022-01325-2> (lest 13.01.2023).
- Pawlowski, C. S., Veitch, J., Andersen, H. B. & Ridgers, N. D. (2019). Designing Activating Schoolyards: Seen from the Girls' Viewpoint. doi: 10.3390/ijerph16193508.
- Pedersen, S. M. (2023). *E-post fra Siv Merete Pedersen, rådgiver/byggesaksbehandler ved Plan og miljø i Halden kommune* (17.03.2023).
- Prang, R. (red.). (2007). *Gårder i Berg, Rokke og Asak*. Halden: Berg, Rokke og Asak historielag.
- Regnruten. (u.å.). *Brøndbyøster Skoles SFO*. Tilgjengelig fra: <https://regnruten.dk/brondbyoester-skoles-sfo/> (lest 23.01.2023).
- Rishaug, V. S. (2015). *Et aktivt utemiljø for unge jenter*: Arkitektur N. Tilgjengelig fra: <https://arkitektur-n.no/artikler/utemiljo-for-unge-jenter>.
- SINTEF Byggforsk. (2015). *Parkeringsplasser og garasjelegger*. Byggforskserien. Tilgjengelig fra: https://www.byggforsk.no/dokument/61/parkeringsplasser_og_garasjelegger (lest 27.03.2023).
- SINTEF Byggforsk. (2022). *Uterom for lek og aktivitet. Utforming*. Byggforskserien. Tilgjengelig fra: https://www.byggforsk.no/dokument/175/uterom_for_lek_og_aktivitet_utforming (lest 15.02.2023).
- Sivertsen, E., Muthanna, T. & Time, B. (2018). *Permeable dekker med belegningsstein i betong håndterer overvann*. Tilgjengelig fra: <https://www.sintef.no/sintef-community/fagblogg/poster/permeable-dekker-med-belegningsstein-i-betong-handterer-overvann/> (lest 01.05.2023).
- Sparebank1stiftelsen Halden. (2021). *Samarbeid om sandbane på Hjortsberg*. Tilgjengelig fra: <https://www.sparebank1stiftelsenhalden.no/2021/06/07/samarbeid-om-sandbane-pa-hjortsberg/> (lest 25.01.2023).
- Stenberg, E. (2022). *Intervju med landskapsarkitekt Erle Stenberg i LINK Arkitektur*. Oslo (14.10.2022).
- Stensrud, H. K. & Svendsen, A. (2022). *Vannlekkasje på Hjortsberg skole*. *Halden Arbeiderblad*. Tilgjengelig fra: <https://www.ha-halden.no/vannlekkasje-pa-hjortsberg-skole/s/5-20-1265624> (lest 02.02.2023).
- The Green Infrastructure Leadership Exchange. (2019). *Implementing green stormwater infrastructure on schoolyards*. A report commissioned by the green infrastructure leadership exchange. Tilgjengelig fra: <https://www.childrenandnature.org/wp-content/uploads/Implementing-Green-Stormwater-Infrastructure-on-Schoolyards.pdf> (lest 18.01.2023).
- Thing Brandt Landskab. (u.å.). *Amager Fælled Skole*. Tilgjengelig fra: <https://www.thing-brandt.dk/amager-faelled-skole> (lest 13.01.2023).
- Thing, M. (2023). *E-post fra Marie Thing i Brandt Landskab* (25.01.2023).
- Thorén, A.-K. H. & Nyhuus, S. (1994). *Planlegging av grønnstruktur i byer og tettsteder*. DN-håndbok 6. Trondheim: Direktoratet for naturforvaltning.
- Thorén, K. H., E.C.A., N., Nordh, H. & Ottesen, I. Ø. (2019). *Uteområder i barnehager og skoler - Hvordan sikre kvalitet i utformingen*. Helsedirektoratet: 17/2153. Tilgjengelig fra: <https://www.nmbu.no/download/file/fid/41701>.
- Thorén, K. H., Nordbø, E. C. A., Nordh, H. & Ottesen, I. Ø. (2019). *Uteområder i barnehager og skoler - Hvordan sikre kvalitet i utformingen*. Tilgjengelig fra: <https://www.nmbu.no/download/file/fid/41701> (lest 03.08.2022).
- Tranter, P. J. & Malone, K. (2004). Geographies of environmental learning: an exploration of children's use of school grounds. *Children's geographies*, 2 (1): 131-155. doi: 10.1080/1473328032000168813.
- Aaskov, R. M., Jensen, M. B. & Tvedt, T. (2017). *LAR, leg og læring i skolegården*. *Skov & landskab*, 14 (8.2).

Figurliste

Figurer og fotografier er produsert av forfatterne dersom annet ikke er oppgitt.

For figurer uten fullstendig referering vises det til referanselisten.

Kartdata er FKB-data, Matrikkeldata og N20-data i UTM32 Euref89 fra Geonorge, laget av Geovekst. Fra Gunnar Tenge i forbindelse med kurset *LAA340 Blå og grønne strukturer i urbane områder* høsten 2022.

Ortofoto i UTM32 Euref89 er lastet ned fra norgebilder.no i januar/februar 2023:

- Ortofoto 1948. © Statens kartverk, Geovekst. Halden 1948.
- Ortofoto 1962. © Statens kartverk, Geovekst og kommunene. Halden Sarpsborg Fredrikstad 1962.
- Ortofoto 2010. © Statens kartverk, Geovekst og kommunene, Østfold Vestfold 2010.
- Ortofoto 2022. © Statens kartverk, Geovekst og kommunene, Vestfold og Viken Sør 2022.

Figur 1. Holte, Åse/Asplan Viak. [Fotografi] Bilde fra Deichmans gate.

Figur 2. Egenprodusert. [Collage av fotografier] Lånte bilder: Øverst i midten: Diaz, Christoffer Linderud; nederst til venstre: Børresen, Henriette S.; nederst i høyre: Øverland, Jorunn.

Figur 3. Egenprodusert. [Tabell] *Omgivelsene tilbyr barn ulike muligheter for lek og aktivitet*. Oversatt fra Lerstrup, I., & Konijnendijk van den Bosch, C, 2017.

Figur 4. Egenprodusert. [Illustrasjon] Soneinndeling. Gjengitt etter Gøteborgs stad, 2022, side 11.

Figur 5. Egenprodusert. [Illustrasjon] On stage, off stage og back stage. Gjengitt etter Gøteborgs stad, 2023, side 13.

Figur 6. Egenprodusert. [Illustrasjon] Perlebånd av aktiviteter. Tegnet etter prinsipp i Gøteborgs stad, 2023, side 13.

Figur 7. Link Arkitektur Landskap. (u.å.). [Illustrasjon] Torslandaskolan. Motatt på e-post fra Erle Stenberg i Link Arkitektur.

Figur 8. Thing Brandt Landskab. (u.å.) [Fotografi] Amager Fælled Skole. Tilgjengelig fra: <https://www.thing-brandt.dk/amager-faelled-skole> (hentet 13.01.2023).

Figur 9. Thing Brandt Landskab. (u.å.) [Fotografi] Amager Fælled Skole. Tilgjengelig fra: <https://www.thing-brandt.dk/amager-faelled-skole> (hentet 13.01.2023).

Figur 10. Regnruten (u.å.). [Fotografi] Bilde av nyplantet regnbed. Tilgjengelig fra: <https://regnruten.dk/broendbyoester-skoles-sfo/> (hentet: 23.01.2023).

Figur 11. Link Arkitektur Landskap (2020). [Illustrasjon] Soneinndeling.

Figur 12. Link Arkitektur Landskap. (2020). [Illustrasjon] Alternativ ballek og sitteplasser i nærheten av fotballbanen.

Figur 13. Link Arkitektur Landskap (2020). [Illustrasjon] Illustrasjon av Torslandaskolan.

Figur 14. Link Arkitektur Landskap (2020). [Illustrasjon] Konseptskisse for vannets bevegelse.

Figur 15. Egenprodusert. [Kart] *Skolekretser*. Laget etter Kommunekart Halden. Tilgjengelig fra: <https://kommunekart.com/klient/halden/skolekretser> (hentet 25.01.2023).

Figur 16. Egenprodusert. [Illustrasjon] Snitt av H-bygningen sett fra øst tegnet med utgangspunkt i Bufdirprosjekt universell utforming av Moht arkitekter AS.

Figur 17. Egenprodusert. [Illustrasjon] *Tretrinsstrategien*. Gjengitt etter figur i *Forslag til formelverk og sjablongverdier for å anslå areal til naturbaserte overvannstiltak* (Paus, 2020). Tilgjengelig fra: <https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2020/10/Paus.pdf> (hentet 02.02.2023).

Figur 18. Egenprodusert. [Tabell] *Tretrinsstrategien: Infiltrasjon, fordrøyning og trygge flomveier*. Gjengitt etter *Overvannsveileder for Halden kommune* (Halden kommune, 2019, side 11).

Figur 19. Egenprodusert. [Kart] *Hjortsberg og nærområdet*. Laget etter Halden kommunes registrering av kartlagte og verdsatte friluftsområder. Tilgjengelig fra: <https://kommunekart.com/klient/halden/pluss> (hentet 25.01.2023).

Figur 20. Egenprodusert. [Ortofoto med markering] *Utviklingen fra 1948 til 2022*. Kartverket. Tilgjengelig fra: <https://www.norgebilder.no/> (hentet: 25.01.2023).

Figur 21. Brunvand, A./Halden Arbeiderblad (1980). [Fotografi] Historiske Haldenbilder: Halden Arbeiderblad. Tilgjengelig fra: <https://haldenbilder.no/b/HHB07171?q=hjortsberg%20skole%20trivsel> (hentet 23.03.2023).

Figur 22. Moth arkitekter AS. (2021). [Illustrasjon] *Bufdirprosjekt universell utforming*.

Figur 23. Egenprodusert. [Illustrasjon] *Soneinndeling*. Gjengitt etter Gøteborgs stad, 2023, side 11.

Figur 24. Egenprodusert. [Kart] *Støy fra vei*. Laget etter Støykartlegging veg etter T-1442, retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging. Tilgjengelig fra: <https://kommunekart.com/klient/halden/pluss> (hentet 25.01.2023).

Figur 25. Egenprodusert. [Kart] *Nedbørfelt*. Laget etter nebfelt generert på nevina.nve.no (generert 23.02.2023).

Figur 26. Egenprodusert. [Kart] Delnedbørfelt. Laget etter delnedbørfelt generert ved hjelp av programvaren ScalgoLive. Tilgjengelig fra: <https://scalgo.com/live/> (generert 25.02.2023).

Figur 27. Egenprodusert. [Kart] Teknisk infrastruktur. Laget etter informasjon fra Halden kommune (mottatt 13.02.2023); Kommunekart Halden, tilgjengelig fra <https://kommunekart.com/klient/halden/pluss> (hentet 25.04.2023), og Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023, tilgjengelig fra <https://temakart.nve.no/tema/flomsone> (hentet 25.01.2023).

Figur 28. Egenprodusert [Fotografi] Bilde av bok om Burle Marx: «The Modernity of Landscape» med bilder av design fra landskapsarkitekten, kunstneren, plantekjenneren og miljøforkjemperen Burle Marx.

Figur 29. Egenprodusert. [Illustrasjon] Snitt av nordre skolegård tegnet med utgangspunkt i Bufdirprosjekt universell utforming av Moht arkitekter AS.

Figur 30. Egenprodusert. [Illustrasjon] Snitt av søndre skolegård tegnet med utgangspunkt i Bufdirprosjekt universell utforming av Moht arkitekter AS.

Figur 31. Egenprodusert. [Illustrasjon] Avrenning av overvann. Gjengitt etter figur vist i forelesning i LAA340 høsten 2022.

Skjema for vurdering av referanseanlegg

PROSJEKTFAKTA	
Skole	
Geografi/adresse	
Byggherre	
Byggeår/ferdigstilt	
Prosjekterende firma LARK (Hvem? Hva var intensjonen? Inngår overvann i lek og læring?)	
Bakgrunn for prosjektet/info om prosjektet	
Antall elever	
Areal uteområde (tomt minus bygg/parkering/avfallshåndtering,/sykkelparkering etc.)	
Uteareal per elev (areal uteområde delt på antall elever)	

EVALUERING VANNHÅNDTERING	
Hovedelementer i overvannsanlegget (velg fra listen nedenfor)	
<ul style="list-style-type: none"> • Er taknedløp/takrenner frakoblet ledningsnett? • Tørre fordrøyningsbasseng (tørre arealer som fylles opp v/intens nedbør) • Infiltrasjonsbasseng, regnbed (vegetasjonsdekket forsenkning som mottar og infiltrerer vann) • Åpen grøft/ Synkgrøft(pukkmagasin) • Permeable flater • Terskel med strupet utløp • Renne/kanal • Dam med fordrøyningsvolum • Flomvei (åpen eller lukket) 	

EVALUERING ØKOLOGISKE FORHOLD	
Vekstvilkår for planter	
Lokalklima (vind, sol)	
Grønnstruktur (hvordan er sammenhengen til omgivelsene ivaretatt)?	
Plantebruk (stedegen, fremmede arter)	

EVALUERING LEK / OPPLEVELSESKVALITET / SOSIAL ARENA	
Visuelt uttrykk blågrønne strukturer	
Soneinndeling/romforløp	
Tilgjengelighet/UU	
Årstidsvariasjoner	
Overvannsløsninger som brukes i lek (grå eller grønn)	
Lekeområder (naturområder, variasjon, lekeapparater, nisjer)	

EVALUERING DRIFT	
Grad av driftsvennlighet	
Forbedrende tiltak gjennomført etter at anlegget var ferdigstilt?	
Sikkerhet. Hvilke tiltak er utført? Er noe utført i ettertid ? (Drukningssfare, fallfare, klemfare osv.)	

Vurderingsskjemaet er laget med utgangspunkt i vurderingsskjemaet brukt i rapporten "Overvann som ressurs" av Asplan Viak, revidert 2016.

Strålingsfare i forbindelse med høyspentlinjer

I sydlig del av skolegården er det registrert en forsiktighetszone i forbindelse med en høyspentlinje. Ved undersøkelser har vi funnet flere medieoppslag om bekymring ved skoler i nærheten av høyspentlinjer. Bekymringene dreier seg om en mulig forhøyet risiko for barneleukemi ved opphold langs høyspentlinjer.

Det er ikke dokumentert noen negative helseeffekter ved eksponering for høyspentledninger så lenge verdiene er lavere enn grenseverdien som er 200 mikrottesla (μT). Dette gjelder for voksne og barn. I dagliglivet vil ingen bli eksponert for verdier i nærheten av grenseverdien.» Kilde: <https://tryggerehverdag.no/straling/hoyspentledninger-straling-kreft-leukemi/> Lest 10.02.2023

Dette bekreftes også av Lars Klæboe i Direktoratet for Strålevern og atomsikkerhet. En telefon til han ga oss følgende informasjon:

I utgangspunktet er det ikke holdepunkter for å hevde at eksponering for en høyspentlinje er en fare for barna. Men man følger likevel et «forsiktighetsprinsipp». Et forsiktighetsprinsipp er ifølge Klæboe mildere enn et føre-var-prinsipp, og brukes der man har god kontroll på at det ikke er en fare, men om man kan eksponere i minst mulig grad så skal man likevel forsøke å gjøre dette.

Forsiktighetsprinsippet skiller på langvarig og kortvarig eksponering. Eksponering ved lek utendørs regnes som en kortvarig eksponering. Grenseverdien som da gjelder er på 200 mikrottesla, og man vil i praksis aldri komme i nærheten av denne verdien, noe som betyr at man ikke trenger å ta hensyn til høyspentlinjer ved planlegging av en skolegård.

Innendørs på skoler, barnehager eller boliger vil man i større grad ha en langvarig eksponering, og forsiktighetsprinsippet tilsier at ved en grenseverdi på 0,4 mikrottesla skal situasjonen utredes, altså skal man undersøke magnetfeltet for høyspentlinjen. Det betyr ikke at man skal unngå å bygge, men man kan forsøke så langt det er mulig å benytte de mest eksponerte arealene til kortvarig opphold. I en skole vil dette bety at for eksempel toaletter, sløydsal og andre arealer som barna ikke oppholder seg på over lengre tid kan legges nærmest de eksponerte arealene, mens faste klasserom legges lengst unna.

Klæboe tilføyer at selv om det ikke er noen holdepunkter for at magnetismen fra høyspentmaster utgjør noen fare så kan vi ta med oss følgende i planleggingen:

Uansett kunnskapsgrunnlag finnes det flere eksempler på at høyspentmaster skaper bekymring blant befolkningen. Selv om bekymringen er ubegrunnet, så kan vi ta dette med oss i planleggingen vår, og om mulig unngå å legge sonene hvor barna oppholder seg mest nærmest høyspentlinjene.

Intervjuguide

Spørsmål vi ønsker å stille elevene:

- **Hva gjorde dere i siste friminutt?**
- **Hva gjør dere vanligvis i skolegården i friminuttene?**
- **Tenk på et friminutt ute da du hadde det veldig gøy/bra**
 - o Hva gjorde du?
 - o Hvor var du?
 - o Hva lekte du med?
 - o Hvor mange var dere sammen som gjorde dette?
 - o Hvorfor likte du det?
 - o Er dette annerledes på en annen årstid? I så fall, hva?
 - **Tenk på et friminutt ute på sommeren da du hadde det veldig gøy/bra**
 - Hva gjorde du?
 - Hvor var du?
 - Hva lekte du med?
 - Hvor mange var dere sammen som gjorde dette?
 - Hvorfor likte du det?

I de neste spørsmålene kan årstidsaspektet tas opp fortløpende – om det viser seg å ha betydning.

- **Vann og natur**
 - o **Tenk på en gang du lekte med vann i skolegården.**
 - Hvor kom vannet fra?
 - Hva gjorde du med vannet?
 - Kunne du tenke deg å leke mer med vann i skolegården?
 - o **Hva med jord? Søle? Annet?**
 - o **Hva slags typer underlag har du i skolegården din? Hva liker du best å leke på?**
 - o **Klatrer du i friminuttene? I så fall i hva?**

- **Hva har dere lyst til å gjøre mer av i skolegården?**
 - o Hvorfor vil du det?
 - o Hva trenger du for å gjøre det?
- **Tenk på en skoletime dere hadde ute:**
 - o Hva gjorde dere da?
- **Er du noen gang i skolegården på fritiden?**
 - o Hva gjør du der da?
 - o Hva er annerledes med hvordan du bruker skolegården på fritiden og i skoletiden?
 - Hva gjør du?
 - Hvem leker du med?
 - Hva liker du med dette?

Spørsmål vi ønsker å stille lærerne:

(gym, naturfag, mat og helse, samfunnsfag, kunst og håndverk? Evt. noen andre rektor vet er veldig engasjert? Agronom kjøkkenhage.):

- **Lek/aktivitet**
 - o Hvordan opplever dere at barna bruker uteområdet?
 - Hva gjør de?

- Hvor gjør de det?
- Hvor store grupper er de i når de gjør de ulike aktivitetene?
- Er det store forskjeller på gutter og jenter?
- Hva endrer seg med årstiden, og hvor mye endrer det seg?
- o Hva tror dere barna har lyst til å gjøre mer av?
 - Forskjell på gutter og jenter?
- o Hva tror du skal til for at barna skal få gjort mer av dette?
 - Småskolen
 - Storskolen
- o Vann og natur
 - Muligheter og utfordringer
- o Vann og natur, terreng
 - Har barna mulighet for å leke med vann i skolegården? Samler det seg vann noe sted? Hva skjer da?
 - Tanker rundt hvordan barna bruker naturen i utkant, og midt i skolegården?
 - Hvordan ser dere på utfordringer som kommer i kjølvannet av vannlek? Er det et problem?
- o Hvilken betydning har aktiviteten i skolegården for hvordan barna har det i undervisningen inne?

- Undervisning

- o Hvordan bruker dere uteområdet i undervisningen?
 - Hvilke elementer utendørs er særlig aktuelt å bruke i undervisningen?
 - Bruker dere dette? Hvis ikke, hvorfor ikke?
 - Ønsker dere å bruke uteområdet mer? Hvorfor/hvorfor ikke?
- o Hva savner dere i uteområdet for å ta med undervisningen ut oftere?
- o Hvilke utfordringer ser dere ved utendørs læring/undervisning?

Gjennomføre praten samtidig som barna/lærerne kan tegne og forklare på et stort utskrevet kart. Gule lapper + pinner. Vi tar notater, evt. skisser.

IVF-verdier for Fredrikstad

IVF-verdier for Fredrikstad

IVF-verdier (l/(s*ha)) for Fredrikstad (SN3030), 30 moh.
Data fra 1970 - 2016, 31 ses. Oppdatert 31.12.2021.
Kvalitetsklasse: God (1)

Gjentaksintervall (år)	Varigheter (minutter)															
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	213	182,4	160,1	132,3	93,9	74,8	63,4	50,2	38,5	31,4	23,6	19,9	15,7	10,5	6,5	3,8
5	319,5	274,9	243,4	204,1	144,7	115,9	97,5	75,8	57,4	45,8	33	27,2	21,2	13,9	8,5	5,1
10	393	338,5	302,1	254,3	180,3	144,9	120,8	93,1	70,7	55,9	39,8	32,3	25	16,2	9,8	6
20	465,2	400,5	358,7	303,5	215	173,8	144	110,6	84	66,4	46,6	37,3	28,9	18,4	11	6,8
25	489,3	420,2	377,2	320,4	226,9	183,1	152,1	116,1	88,3	69,8	49	38,9	30,1	19,1	11,4	7,1
50	565,1	482,5	438,2	372,5	263,1	211,8	176,4	133,7	102,3	80,5	56,3	44,2	33,9	21,2	12,6	8
100	642	547,7	502,1	423,4	300,7	243,4	201,9	151,2	117,2	91,7	64	49,6	37,8	23,4	13,7	8,8
200	727,8	612,5	566,9	478,6	340,3	274,9	227,8	169,5	132,3	103,4	72,2	55,2	41,8	25,5	14,9	9,7

Data er gyldig per 14.02.2023 (CC BY 4.0), Meteorologisk institutt (MET)

Lastet ned fra:
<https://klimaservicesenter.no/ivf?locale=nb&location=14.02.2023>

Utrengninger eksisterende situasjon

Delområde 1: Utrengning av faktorer til utregning av magasineringsbehov ved hjelp av regnvelopmetoden

Delområde 1: Arealer til avrenningskoeffisient	
Arealtype	Kvm.
Tak	3755
Asfalt	5638
Plen/hage/skog	4725
Grus (det resterende)	5644
Delområde totalt	19761

Parametre som skal brukes i regnvelopmetoden

A Avrenningsareal (HA) 1,98

φ Avrenningskoeffisient (Kalt avrenningsfaktor i Haldens overvannsveileder)

Forholdet mellom avrent nedbør på overflaten og total nedbørmengde.

Maksimal avrenningsfaktor for ulike arealarter - Etter tabell 6 i Overvannsveileder for Halden kommune:

Type flater	Avrenningsfaktor (φ)
Tak	0,9
Asfalterte veier og gater	0,8
Grusveier/-plasser	0,6
Plen/hageareal	0,1
Skog	0,1
Grønne tak (ekstensivt)	0,5

For sammensatte arealer beregnes **midlere avrenningsfaktor/avrenningskoeffisient** etter denne formelen:

$$\phi_{mid} = (\phi_1 A_1 + \phi_2 A_2 + \dots + \phi_n A_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$$

Arealtyper	Areal (m2)	Avrenningsfaktor	φ for delareal
A1 - Tak	3755	0,9	3379
A2 - Asfalt	5638	0,8	4510
A3 - Grus	5644	0,6	3386
A4 - Plen/hage/skog	4725	0,1	472
Over brøkstrek (φ1A1 + φ2A2 + φ nAn)			11748
Under brøkstrek (A1 + A2.....An)			19761
φ midlere			0,59

I Nedbørintensitet

Gjentaksintervall 25 år for fordrøyning (trinn 2) - i tråd med Overvannsveileder for Halden kommune

K Klimafaktor

Klimafaktor 1,4 i tråd med Overvannsveileder for Halden kommune

Delområde 2: Utrengning av magasineringsbehov med utgangspunkt i dagens situasjon

Parametre for utregning av magasineringsbehov	
Areal	0,30 ha
φmid	0,63
Krav i veilederen	15 l/s*ha
Krav for delområde	4 l/s

IVF-data	Feltparametre	Klimafaktor	A*φ*I*Tr*K	Krav	Qmid*Tr	Vinn - Vut		
Regnvarighet	Regnintensitet	Areal	Avrenningsfaktor	Klimafaktor	Vannmengde inn	Krav til videreført vannmengde	Videreført vannmengde	Magasineringsbehov
tr	I	A	φ	K	Vinn	Qmidl	Vut	Vmag.
min	l/(s*ha)	ha	-		1,4 m3	l/s	m3	m3
1	489,3	0,30	0,58	1,4	7	4	0,24	7
2	420,2	0,30	0,58	1,4	12	4	0,48	12
3	377,2	0,30	0,58	1,4	17	4	0,72	16
5	320,4	0,30	0,58	1,4	23	4	1,2	22
10	226,9	0,30	0,58	1,4	33	4	2,4	31
15	183,1	0,30	0,58	1,4	40	4	3,6	37
20	152,1	0,30	0,58	1,4	44	4	4,8	40
30	116,1	0,30	0,58	1,4	51	4	7,2	44
45	88,3	0,30	0,58	1,4	58	4	10,8	47
60	69,8	0,30	0,58	1,4	61	4	14,4	47
90	49	0,30	0,58	1,4	64	4	21,6	43
120	38,9	0,30	0,58	1,4	68	4	28,8	39
180	30,1	0,30	0,58	1,4	79	4	43,2	36
360	19,1	0,30	0,58	1,4	100	4	86,4	14
720	11,4	0,30	0,58	1,4	120	4	172,8	-53
1440	7,1	0,30	0,58	1,4	149	4	345,6	-196

Delområde 2: Utregning av faktorer til utregning av magasineringsbehov ved hjelp av regnenvelopmetoden

Delområde 2: Arealer til avrenningskoeffisient		
Arealtype	Kvm.	
Tak	741	
Asfalt (det resterende)	1367	
Plen/hage/skog	798	
Grus	79	
Delområde totalt	2984	

Parametre som skal brukes i regnenvelopmetoden

A	Avrenningsareal (HA)	0,30
---	----------------------	------

ϕ Avrenningskoeffisient (Kalt avrenningsfaktor i Haldens overvannsveileder)

Forholdet mellom avrent nedbør på overflaten og total nedbørmengde.

Maksimal avrenningsfaktor for ulike arealarter - Etter tabell 6 i Overvannsveileder for Halden kommune:

Type flater	Avrenningsfaktor (ϕ)
Tak	0,9
Asfalterte veier og gater	0,8
Grusveier/-plasser	0,6
Plen/hageareal	0,1
Skog	0,1
Grønne tak (ekstensivt)	0,5

For sammensatte arealer beregnes **midlere avrenningsfaktor/avrenningskoeffisient** etter denne formelen:

Arealtype	Areal (m2)	Avrenningsfaktor	ϕ for delareal
A1 - Tak	741	0,9	667
A2 - Asfalt	1367	0,8	1093
A3 - Grus	79	0,6	47
A4 - Plen/hage/skog	798	0,1	80
Over brøkstrek ($\phi 1A1 + \phi 2A2 + \dots + \phi nAn$)			1887
Under brøkstrek ($A1 + A2 + \dots + An$)			2984
ϕ midlere			0,63

I Nedbørintensitet

Gjentaksintervall 25 år for fordrøyning (trinn 2) - i tråd med Overvannsveileder for Halden kommune

K Klimafaktor

Klimafaktor 1,4 I tråd med Overvannsveileder for Halden kommune

Delområde 2: Utregning av magasineringsbehov med utgangspunkt i dagens situasjon

Parametre for utregning av magasineringsbehov	
Areal	0,30 ha
ϕ mid	0,63
Krav i veilederen	15 l/s*ha
Krav for delområde	4 l/s

IVF-data		Feltparametre		Klimafaktor	$A*\phi*I*Tr*K$	Krav	Qmid*Tr	Vinn - Vut
Regnvarighet	Regnintensitet	Areal	Avrenningsfaktor	Klimafaktor	Vannmengde inn	Krav til videreført vannmengde	Videreført vannmengde	Magasineringsbehov
tr	l	ha	ϕ	K	Vinn	Qmidl	Vut	Vmag.
min	l/(s*ha)	ha	-		1,4 m3	l/s	m3	m3
1	489,3	0,30	0,58	1,4	7	4	0,24	7
2	420,2	0,30	0,58	1,4	12	4	0,48	12
3	377,2	0,30	0,58	1,4	17	4	0,72	16
5	320,4	0,30	0,58	1,4	23	4	1,2	22
10	226,9	0,30	0,58	1,4	33	4	2,4	31
15	183,1	0,30	0,58	1,4	40	4	3,6	37
20	152,1	0,30	0,58	1,4	44	4	4,8	40
30	116,1	0,30	0,58	1,4	51	4	7,2	44
45	88,3	0,30	0,58	1,4	58	4	10,8	47
60	69,8	0,30	0,58	1,4	61	4	14,4	47
90	49	0,30	0,58	1,4	64	4	21,6	43
120	38,9	0,30	0,58	1,4	68	4	28,8	39
180	30,1	0,30	0,58	1,4	79	4	43,2	36
360	19,1	0,30	0,58	1,4	100	4	86,4	14
720	11,4	0,30	0,58	1,4	120	4	172,8	-53
1440	7,1	0,30	0,58	1,4	149	4	345,6	-196

Delområde 3: Utregning av faktorer til utregning av magasineringsbehov ved hjelp av regnenvelopmetoden

Delområde 3: Arealer til avrenningskoeffisient		
Arealtype	Kvm.	
Tak	1916	
Asfalt	3247	
Plen/hage/skog	3987	
Grus (det resterende)	0	
Delområde totalt	9150	

Parametre som skal brukes i regnenvelopmetoden

A	Avrenningsareal (HA)	0,92
---	----------------------	------

ϕ Avrenningskoeffisient (Kalt avrenningsfaktor i Haldens overvannsveileder)

Forholdet mellom avrent nedbør på overflaten og total nedbørmengde.

Maksimal avrenningsfaktor for ulike arealarter - Etter tabell 6 i Overvannsveileder for Halden kommune:

Type flater	Avrenningsfaktor (ϕ)
Tak	0,9
Asfalterte veier og gater	0,8
Grusveier/-plasser	0,6
Plen/hageareal	0,1
Skog	0,1
Grønne tak (ekstensivt)	0,5

For sammensatte arealer beregnes **midlere avrenningsfaktor/avrenningskoeffisient** etter denne formelen:

Arealtype	Areal (m2)	Avrenningsfaktor	ϕ for delareal
A1 - Tak	1916	0,9	1725
A2 - Asfalt	3247	0,8	2598
A3 - Grus	0	0,6	0
A4 - Plen/hage/skog	3987	0,1	399
Over brøkstrek ($\phi 1A1 + \phi 2A2 + \dots + \phi nAn$)			4721
Under brøkstrek ($A1 + A2 + \dots + An$)			9150
ϕ midlere			0,52

I Nedbørintensitet

Gjentaksintervall 25 år for fordrøyning (trinn 2) - i tråd med Overvannsveileder for Halden kommune

K Klimafaktor

Klimafaktor 1,4 I tråd med Overvannsveileder for Halden kommune

Delområde 3: Utregning av magasineringsbehov med utgangspunkt i dagens situasjon

Parametre for utregning av magasineringsbehov	
Areal	0,92 ha
ϕ mid	0,52
Krav i veilederen	15 l/s*ha
Krav for delområde	14 l/s

IVF-data		Feltparametre		Klimafaktor	$A*\phi*I*Tr*K$	Krav	Qmid*Tr	Vinn - Vut
Regnvarighet	Regnintensitet	Areal	Avrenningsfaktor	Klimafaktor	Vannmengde inn	Krav til videreført vannmengde	Videreført vannmengde	Magasineringsbehov
tr	l	ha	ϕ	K	Vinn	Qmidl	Vut	Vmag.
min	l/(s*ha)	ha	-		1,4 m3	l/s	m3	m3
1	489,3	0,92	0,52	1,4	20	14	0,84	19
2	420,2	0,92	0,52	1,4	34	14	1,68	32
3	377,2	0,92	0,52	1,4	45	14	2,52	43
5	320,4	0,92	0,52	1,4	64	14	4,2	60
10	226,9	0,92	0,52	1,4	91	14	8,4	83
15	183,1	0,92	0,52	1,4	110	14	12,6	98
20	152,1	0,92	0,52	1,4	122	14	16,8	105
30	116,1	0,92	0,52	1,4	140	14	25,2	115
45	88,3	0,92	0,52	1,4	160	14	37,8	122
60	69,8	0,92	0,52	1,4	168	14	50,4	118
90	49	0,92	0,52	1,4	177	14	75,6	102
120	38,9	0,92	0,52	1,4	188	14	100,8	87
180	30,1	0,92	0,52	1,4	218	14	151,2	67
360	19,1	0,92	0,52	1,4	276	14	302,4	-26
720	11,4	0,92	0,52	1,4	330	14	604,8	-275
1440	7,1	0,92	0,52	1,4	411	14	1209,6	-799

Ny situasjon - Delområde 1: Utregning av faktorer til utregning av magasineringsbehov ved hjelp av regnvelopmetoden

Delområde 1: Arealer til avrenningskoeffisient		
Arealtype	Kvm.	Eksisterende situasjon (for sammenligning)
Tak	3755	3755
Asfalt (total-resten)	4232	5638
Plen/hage/skog/permeable dekker*	9767	4725
Grus (også flis og sand)	2007	5644
Delområde totalt	19761	19761

*) Permeable dekker har en avrenningsfaktor på nivå med vanlig gress.
(Kilde: <https://www.sintef.no/sintef-community/fagblogg/poster/permeable-dekker-med-belegningsstein-i-betong-handterer-overvann/>)

Parametre som skal brukes i regnvelopmetoden		
A	Avrenningsareal (HA)	1,98

φ Avrenningskoeffisient (Kalt avrenningsfaktor i Haldens overvannspeileder)		
Forholdet mellom avrent nedbør på overflaten og total nedbørmengde.		

Maksimal avrenningsfaktor for ulike areal typer - Etter tabell 6 i Overvannspeileder for Halden kommune:	
Type flater	Avrenningsfaktor (φ)
Tak	0,9
Asfalterte veier og gater	0,8
Grusveier/-plasser	0,6
Plen/hageareal	0,1
Skog	0,1
Grønne tak (ekstensivt)	0,5

For sammensatte arealer beregnes **midlere avrenningsfaktor/avrenningskoeffisient** etter denne formelen:

$$\phi_{midl} = (\phi_1 A_1 + \phi_2 A_2 + \dots + \phi_n A_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$$
 Fra side 24 i Haldens overvannspeileder

Arealtype	Areal (m2)	Avrenningsfaktor	φ for delareal
A1 - Tak	3755	0,9	3379
A2 - Asfalt	5128	0,8	4102
A3 - Grus	2155	0,6	1293
A4 - Plen/hage/skog	8723	0,1	872
Over brøkstrek (φ1A1 + φ2A2 + φ nAn)			9647
Under brøkstrek (A1 + A2.....An)			19761
φ midlere			0,49

I Nedbørintensitet		
Gjentaksintervall	25 år for fordrøyning (trinn 2) - i tråd med Overvannspeileder for Halden kommune	

K Klimafaktor		
Klimafaktor	1,4 i tråd med Overvannspeileder for Halden kommune	

Ny situasjon - Delområde 1: Utregning av magasineringsbehov

Parametre for utregning av magasineringsbehov	
Areal	1,98 ha
φmid	0,49
Krav i veilederen	15 l/s*ha
Krav for delområde	30 l/s

IVF-data		Feltparametre		Klimafaktor	A*φ*I*Tr*K	Krav	Qmid*Tr	Vinn - Vut
Regnvarighet	Regnintensitet	Areal	Avrenningsfaktor	Klimafaktor	Vannmengde inn	Krav til videreført vannmengde	Videreført vannmengde	Magasineringsbehov
tr	l	A	φ	K	Vinn	Qmidl	Vut	Vmag.
min	l/(s*ha)	ha	-	1,4	m3	l/s	m3	m3

1	489,3	1,98	0,49	1,4	40	30	1,8	38
2	420,2	1,98	0,49	1,4	68	30	3,6	65
3	377,2	1,98	0,49	1,4	92	30	5,4	86
5	320,4	1,98	0,49	1,4	130	30	9	121
10	226,9	1,98	0,49	1,4	184	30	18	166
15	183,1	1,98	0,49	1,4	223	30	27	196
20	152,1	1,98	0,49	1,4	247	30	36	211
30	116,1	1,98	0,49	1,4	283	30	54	229
45	88,3	1,98	0,49	1,4	323	30	81	242
60	69,8	1,98	0,49	1,4	340	30	108	232
90	49	1,98	0,49	1,4	358	30	162	196
120	38,9	1,98	0,49	1,4	379	30	216	163
180	30,1	1,98	0,49	1,4	440	30	324	116
360	19,1	1,98	0,49	1,4	558	30	648	-90
720	11,4	1,98	0,49	1,4	666	30	1296	-630
1440	7,1	1,98	0,49	1,4	830	30	2592	-1762

Ny situasjon - Delområde 2: Utregning av faktorer til utregning av magasineringsbehov ved hjelp av regnvelopmetoden

Delområde 2: Arealer til avrenningskoeffisient		
Arealtype	Kvm.	Eksisterende situasjon (for sammenligning)
Tak	741	741
Asfalt (det resterende)	1275	1367
Plen/hage/skog/permeable dekker*	969	798
Grus		79
Delområde totalt	2984	2984

*) Permeable dekker har en avrenningsfaktor på nivå med vanlig gress.
(Kilde: <https://www.sintef.no/sintef-community/fagblogg/poster/permeable-dekker-med-belegningsstein-i-betong-handterer-overvann/>)

Parametre som skal brukes i regnvelopmetoden		
A	Avrenningsareal (HA)	0,30

φ Avrenningskoeffisient (Kalt avrenningsfaktor i Haldens overvannspeileder)		
Forholdet mellom avrent nedbør på overflaten og total nedbørmengde.		

Maksimal avrenningsfaktor for ulike areal typer - Etter tabell 6 i Overvannspeileder for Halden kommune:	
Type flater	Avrenningsfaktor (φ)
Tak	0,9
Asfalterte veier og gater	0,8
Grusveier/-plasser	0,6
Plen/hageareal	0,1
Skog	0,1
Grønne tak (ekstensivt)	0,5

For sammensatte arealer beregnes **midlere avrenningsfaktor/avrenningskoeffisient** etter denne formelen:

$$\phi_{midl} = (\phi_1 A_1 + \phi_2 A_2 + \dots + \phi_n A_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$$
 Fra side 24 i Haldens overvannspeileder

Arealtype	Areal (m2)	Avrenningsfaktor	φ for delareal
A1 - Tak	741	0,9	667
A2 - Asfalt	1275	0,8	1020
A3 - Grus	0	0,6	0
A4 - Plen/hage/skog	2225	0,1	223
Over brøkstrek (φ1A1 + φ2A2 + φ nAn)			1909
Under brøkstrek (A1 + A2.....An)			4240
φ midlere			0,45

I Nedbørintensitet		
Gjentaksintervall	25 år for fordrøyning (trinn 2) - i tråd med Overvannspeileder for Halden kommune	

K Klimafaktor		
Klimafaktor	1,4 i tråd med Overvannspeileder for Halden kommune	

Ny situasjon - Delområde 2: Utregning av magasineringsbehov

Parametre for utregning av magasineringsbehov	
Areal	0,30 ha
φmid	0,45
Krav i veilederen	15 l/s*ha
Krav for delområde	4 l/s

IVF-data		Feltparametre		Klimafaktor	A*φ*I*Tr*K	Krav	Qmid*Tr	Vinn - Vut
Regnvarighet	Regnintensitet	Areal	Avrenningsfaktor	Klimafaktor	Vannmengde inn	Krav til videreført vannmengde	Videreført vannmengde	Magasineringsbehov
tr	l	A	φ	K	Vinn	Qmidl	Vut	Vmag.
min	l/(s*ha)	ha	-	1,4	m3	l/s	m3	m3

1	489,3	0,30	0,45	1,4	6	4	0,24	5
2	420,2	0,30	0,45	1,4	10	4	0,48	9
3	377,2	0,30	0,45	1,4	13	4	0,72	12
5	320,4	0,30	0,45	1,4	18	4	1,2	17
10	226,9	0,30	0,45	1,4	26	4	2,4	23
15	183,1	0,30	0,45	1,4	31	4	3,6	28
20	152,1	0,30	0,45	1,4	35	4	4,8	30
30	116,1	0,30	0,45	1,4	40	4	7,2	32
45	88,3	0,30	0,45	1,4	45	4	10,8	34
60	69,8	0,30	0,45	1,4	48	4	14,4	33
90	49	0,30	0,45	1,4	50	4	21,6	28
120	38,9	0,30	0,45	1,4	53	4	28,8	24
180	30,1	0,30	0,45	1,4	61	4	43,2	18
360	19,1	0,30	0,45	1,4	78	4	86,4	-8
720	11,4	0,30	0,45	1,4	93	4	172,8	-80
1440	7,1	0,30	0,45	1,4	116	4	345,6	-230

Ny situasjon - Delområde 3: Utregning av faktorer til utregning av magasineringsbehov ved hjelp av regnvelopmetoden

Delområde 3: Arealer til avrenningskoeffisient		
Arealtype	Kvm.	Eksisterende situasjon (for sammenligning)
Tak	1916	1916
Asfalt (det resterende)	2153	3247
Plen/hage/skog/permeable dekker*	5081	3987
Grus	0	0
Delområde totalt	9150	9150

*) Permeable dekker har en avrenningsfaktor på nivå med vanlig gress.
(Kilde: <https://www.sintef.no/sintef-community/fagblogg/poster/permeable-dekker-med-belegningsstein-i-betong-handterer-overnann/>)

Parametre som skal brukes i regnvelopmetoden	
A Avrenningsareal (HA)	0,92

φ Avrenningskoeffisient (Kalt avrenningsfaktor i Haldens overvannsseiler)	
Forholdet mellom avrent nedbør på overflaten og total nedbørmengde.	

Maksimal avrenningsfaktor for ulike arealarter - Etter tabell 6 i Overvannsseiler for Halden kommune:	
Type flater	Avrenningsfaktor (φ)
Tak	0,9
Asfalterte veier og gater	0,8
Grusveier/-plasser	0,6
Plen/hageareal	0,1
Skog	0,1
Grønne tak (ekstensivt)	0,5

For sammensatte arealer beregnes midlere avrenningsfaktor/avrenningskoeffisient etter denne formelen:				
$\phi_{midl} = (\phi_1 A_1 + \phi_2 A_2 + \dots + \phi_n A_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$ Fra side 24 i Haldens overvannsseiler				
Arealtype	Areal (m ²)	Avrenningsfaktor	φ for delareal	
A1 - Tak	1916	0,9	1725	
A2 - Asfalt	2153	0,8	1722	
A3 - Grus	0	0,6	0	
A4 - Plen/hage/skog	5081	0,1	508	
Over brøkstrek (φ1A1 + φ2A2 + φ nAn)			3955	
Under brøkstrek (A1 + A2.....An)			9150	
φ midlere			0,43	

I Nedbørintensitet	
Gjentaksintervall	25 år for fordrøyning (trinn 2) - i tråd med Overvannsseiler for Halden kommune

K Klimafaktor	
Klimafaktor	1,4 i tråd med Overvannsseiler for Halden kommune

Ny situasjon - Delområde 3: Utregning av magasineringsbehov

Parametre for utregning av magasineringsbehov	
Areal	0,92 ha
φmid	0,43
Krav i veilederen	15 l/s*ha
Krav for delområde	14 l/s

IVF-data	Feltparametre	Klimafaktor	A*φ*I*Tr*K	Krav	Qmid*Tr	Vinn - Vut		
Regnvarighet	Regnintensitet	Areal	Avrenningsfaktor	Klimafaktor	Vannmengde inn	Krav til videreført vannmengde	Videreført vannmengde	Magasineringsbehov
tr	l	A	φ	K	Vinn	Qmidl	Vut	Vmag.
min	l/(s*ha)	ha	-	1,4	m ³	l/s	m ³	m ³
1	489,3	0,92	0,43	1,4	16	14	0,84	16
2	420,2	0,92	0,43	1,4	28	14	1,68	26
3	377,2	0,92	0,43	1,4	38	14	2,52	35
5	320,4	0,92	0,43	1,4	54	14	4,2	49
10	226,9	0,92	0,43	1,4	76	14	8,4	67
15	183,1	0,92	0,43	1,4	92	14	12,6	79
20	152,1	0,92	0,43	1,4	102	14	16,8	85
30	116,1	0,92	0,43	1,4	116	14	25,2	91
45	88,3	0,92	0,43	1,4	133	14	37,8	95
60	69,8	0,92	0,43	1,4	140	14	50,4	89
90	49	0,92	0,43	1,4	147	14	75,6	72
120	38,9	0,92	0,43	1,4	156	14	100,8	55
180	30,1	0,92	0,43	1,4	181	14	151,2	30
360	19,1	0,92	0,43	1,4	230	14	302,4	-73
720	11,4	0,92	0,43	1,4	274	14	604,8	-331
1440	7,1	0,92	0,43	1,4	342	14	1209,6	-868

Sammenligning av fordrøyingsbehov eksisterende og foreslått situasjon

	Fordrøyingsbehov eksisterende situasjon (m ³)	Fordrøyingsbehov foreslått situasjon (m ³)	Differanse (m ³)
Delområde 1	309	242	67
Delområde 2	47	34	13
Delområde 3	122	95	27
Totalt	478	371	107

Beregning av fordrøyning i overvannstiltakene i delområde 1

Tiltak	Areal (m ²)	Areal bunn (m ²)	Overvannsmengde (m ³)
Regnbed i nordre	210	140	42
Regnbed for lek	105	85	26
Regnbed i sør	180	126	38
Parkering med permeabelt dekke	1218		110
Swale med membran (lengde 70 m)	140		7
Asfaltdammer for lek	44		4
Swales i tilknytning til felt for oversvømmelse (lengde 110 m)	80		4
Felt for oversvømmelse	157	136	14
Totalt			244

Utregning av vannmengder til vannlek i vannlek skråning ved 2-årsregn

Parametre for utregning av magasineringsbehov	
Areal	0,19 ha
φmid	0,85
Krav i veilederen	15 l/s*ha
Krav for delområde	3 l/s

IVF-data	Feltparametre	Klimafaktor	A*φ*I*Tr*K
Regnvarighet	Regnintensitet	Areal	Avrenningsfaktor
tr	l	A	φ
min	l/(s*ha)	ha	-
1	213	0,19	0,85
2	182,4	0,19	0,85
3	160,1	0,19	0,85
5	132,3	0,19	0,85
10	93,9	0,19	0,85
15	74,8	0,19	0,85
20	63,4	0,19	0,85
30	50,2	0,19	0,85
45	38,5	0,19	0,85
60	31,4	0,19	0,85
90	23,6	0,19	0,85
120	19,9	0,19	0,85
180	15,7	0,19	0,85
360	10,5	0,19	0,85
720	6,5	0,19	0,85
1440	3,8	0,19	0,85



0 m 10 m 50
Målestokk 1:500 (A1)

- Prosjektgrense
- Nye 1-m-koter
- - - Eks. 1-m-koter
- Kantstein
- Asfalt
- Granittheller
- Gress
- Sand
- Grus
- Flis
- Pryd-regnbed
- Regnbed til lek
- Buskfelt
- Eks. tre
- Nytt tre
- Steiner
- Åpne vannrenner
- Vann til lek

Illustrasjonsplan,
Hjortsberg skole
Målestokk 1:500 (A1)



- ### Tegnforklaring
- Prosjektgrense
 - Eksisterende koter
 - Nye koter - 1 m
 - Nye koter - 20 cm
 - +85,15 Punkthøyde
 - $\frac{1}{25}$ Fall
 - Eksisterende tre
 - + Nytt tre
 - Plen
 - Busker
 - Regnbed
 - Flomareal/vannvei i plen
 - Asfalt
 - Fallsand/byggsand
 - Pakket grus
 - Flis
 - Betongheller
 - Permeabelt dekke
 - Innganger
 - Renner av storgatestein
 - Overvannsrør
 - Sykkelstativ
 - Renovasjon
 - + Lysmast - høy
 - Lysmast - lav
 - Ballgjerde



Teknisk plan	
Hjortberg skole	
Målestokk 1:500 (A1)	



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

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway