

VEILEDER FOR LANDSKAPSUTFORMING

Bruk av marginer i plan og byggesak som virkemiddel for bedre landskapsvirkning

Skrevet av: Hans Petter Gilje
Medvirkende: Torstein Vehusheia, Rebecca Eikaas, Esben Gilje
Kontroll: Simon Stulien
Siste revisjon: 13.11.24

Introduksjon

- Veilederen fokuserer på estetisk design for uteområder
- Det er brukt mange eksempler for å illustrere gode og få frem dårlige løsninger
- Veilederen fokuserer på uttrykk og opplevelse og ikke eksakte og numeriske definisjoner, da det handler om håndverk med naturmaterialer
- Veilederen tar for seg murer, dekker, hellinger, plattinger, skjæringer, fyllinger og trapper
- Det er brukt mye eksempler for å få frem gode og dårlige utførelser
- Veilederen dokumenterer hvorfor marginer er et viktig element i plan og byggesaksbehandling for å oppnå gode løsninger





Murer

Høyder

- **Norge er ikke flatt**, så murer er nødvendig for å utnytte terrenget
- Stadig viktigere å utnytte arealet godt. Skal man få god arealutnyttelse må man akseptere mer høyder
- Man kan bevare uberørt natur om man bygger mer effektivt der man bygger
- Hva som er "for høyt" eller «for langt» avhenger av omgivelsene og kan ikke defineres med et generelt tall
- En 0,3 meter mur kan passe i noen hager, mens en 8 meter høy mur kan være den beste måten å ta opp høyden i et skrånende landskap
- Høyden isolert sett er i seg selv ikke den viktige faktoren for landskapsopplevelsen. **Viktigste faktorer er materialvalg, håndverksmessig utførelse, tilpasninger og vegetasjon**
- Generelle vurderinger har ofte liten verdi, så man **må gjøre spesifikke vurderinger** for hvert prosjekt
- **Tommelfingerregel:** En tre meter høy mur er ofte akseptabel hvis den er godt utført

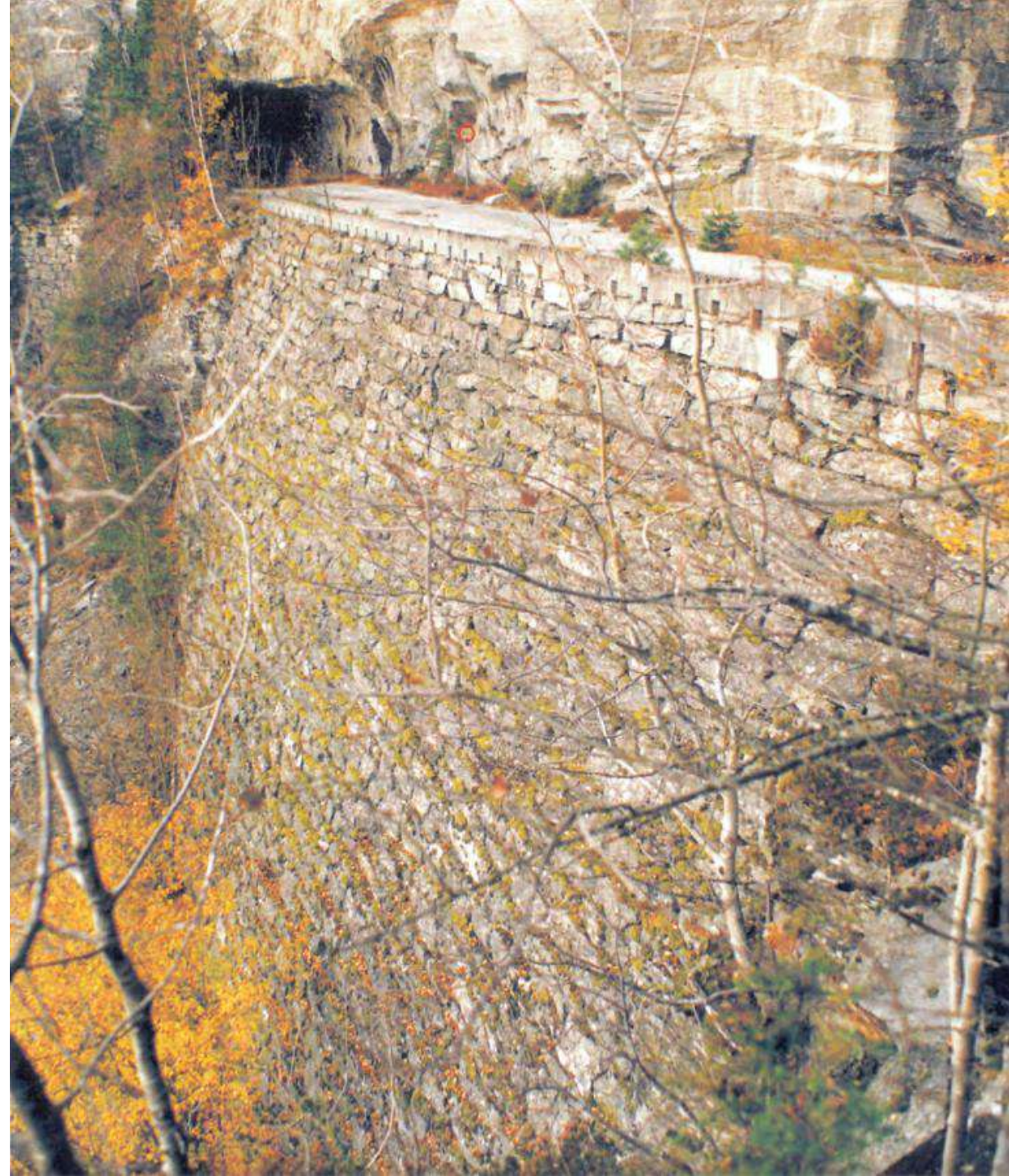


Grimstad. 3 meter høy mur med uheldig design, materialvalg og utførelse

Mur som kulturminne

- Den håndverksmessige utførelsen og materialbruken er viktigere for opplevelsen enn høyden i seg selv.
- En mur utført i en form for betongblokker gir et for lite variabelt uttrykk. En lav mur kan være negativ for landskapsoppfattelsen. Mens en høy mur av naturstein kan være helt uproblematisk.
- En kan generelt si at dersom muren har en stor overflate, så vil større steiner gjøre at den blir mindre dominerende.

Storemuren i Nordfjord er et kulturminne.
Hentet fra Håndbok 182 Statens Vegvesen



Eksempel på en mur som er et uheldig landskapselement

- Muren oppleves som et negativt element i omgivelsene
- Muren virker fremmed og betongblokkene «lyser opp» i landskapet.
- Det er materialbruken og ikke høyden som er problemet
- De innlagte falske «steinene» og «fugene» i betongen er for små
- Det blir for lite variasjon i farger for en såpass stor muroverflate
- Med tiden ville situasjonen ha bedret seg noe med mer patina, vegetasjon og bebyggelse.



Mur langs Gooseveien i Grimstad



Fjernvirkning - muren sett fra Goosefjorden

Eksempel på murer som positive landskapselement

- Murene oppleves som integrerte i landskapet
- Murer i forskjellige nivåer medvirker til at alle tomtene ligger på forskjellige nivåer fremfor uheldig «flatplanering»
- Selv om murene er store og mange så bidrar de til et variert landskap og glir svært godt inn i terrenget
- Her er brukt lokale stein som glir godt inn sammen med den lokale fjelltypen. Mur av rød granittstein satt opp i et område med fjell av rød granitt.

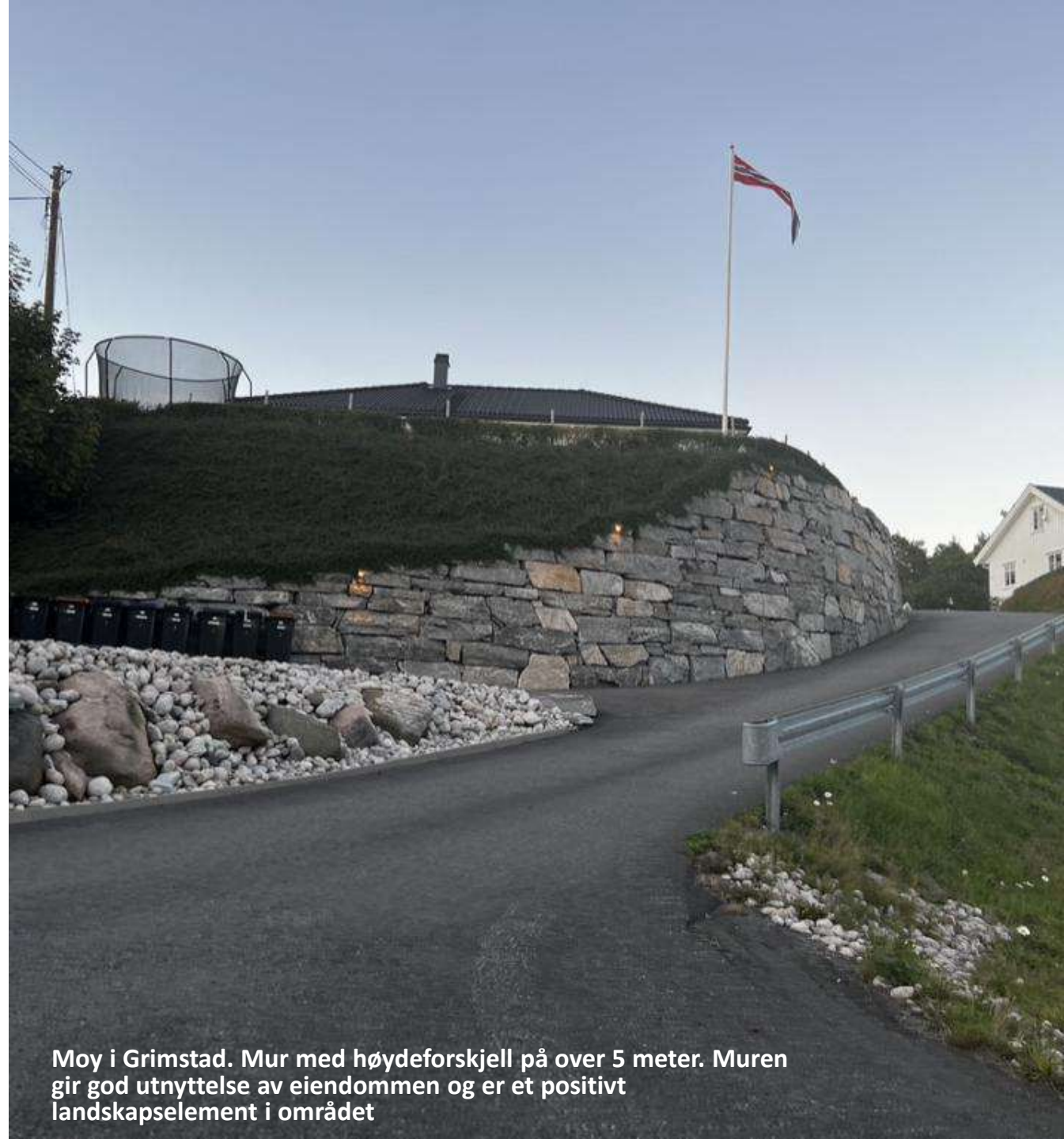
Skraviga, Grimstad



Helhetlig utforming

Murer i kontekst med andre murer og sine omgivelser

- **Konstruksjon:** Kan være tørrlagt eller med støpt bakside.
- **Design:** Stein bør stables på stein og hvile på hverandre. Det skal ikke se ut som et hellelagt gulv/platting snudd opp på høykant.



Moy i Grimstad. Mur med høydeforskjell på over 5 meter. Muren gir god utnyttelse av eiendommen og er et positivt landskapselement i området

Stedstilpassede murer

- Runde stein i bryggefronten som på en fin måte tar opp fargevariasjonene og materialiteten i landskapet rundt
- En mur i brygge på Vessøyneset som er oppbygget med runde stein
- Runde stein gir store fuger, men kan likevel være pen dersom utførelsen er god
- På denne brygga er overgangen mellom mur og naturheller fint løst med fendring av tauverk



To murer med samme utførelse

- Ved Tjorekjerra, like ved Nørholm, er det oppført flere høye natursteinsmurer hvor det er brukt grove stein
- Isolert sett er muren dominerende og har begrenset håndverksmessig utførelse, men den underordner seg likevel de høye fjellskjæringene, lange fyllingene og store, lyse betongkonstruksjoner
- En fordel med slike natursteinsmurer, sett fra et bærekraftsperspektiv, er at man bruker en tilgjengelig steinressurs
- Her er brukt et tilsvarende mur med lokale stein som er oppført med begrenset håndverksmessig utførelse
- Denne muren ved Holvigen er betydelig lavere enn muren ved Tjorekjerra - men muren er iøynefallende og oppleves likevel som et negativt element



Tjorekjerra ved Nørholm



Mur i Holvigen, Grimstad

Kjæråsen - fire murer på rad langs samme vei



Bra..



Mindre bra..



Verre..



Verst..

Kontekst og sammenhenger

- Gooseveien. En mur med flott variasjon og fargespill
- Underetasjen på leilighetsbygget derimot er tildekket med hvite «vedlikeholdsfrie» fasadeplater
- Dersom fasaden på underetasjen i stedet hadde hatt betongoverflate, så hadde prosjektet vært enda mer vellykket



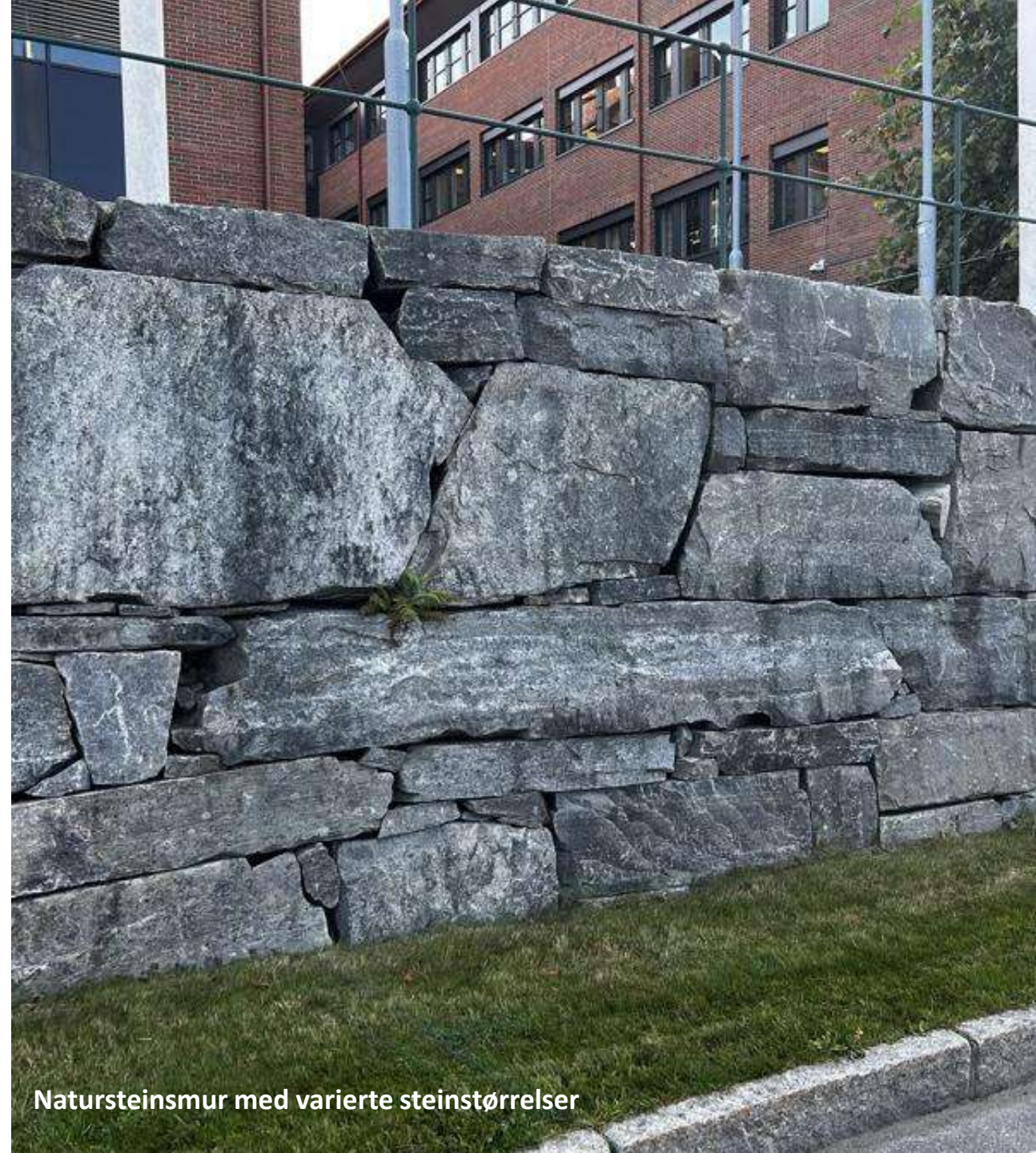
Gooseveien, mur med flott variasjon og fargespill

- Reguleringsbestemmelsene bør sette konkrete krav til utførelse av natursteinsmurer
- Da vil man få enhetlig utforming i et bestemt område selv om murene er utført av forskjellige personer/entreprenører til forskjellig tid og med forskjellig tilgang til stein



Farger og materialer

- Natursteinsmurer kan ha en enhetlig eller variert steinstørrelse
- Ved variert steinstørrelse skal hele muren være variert
- Unngå å starte med store steiner og bruke mindre oppover. Fordel størrelse og variasjon utover
- Sørg for at muren har store steiner og flere lange steiner for å skape variasjon og kontinuitet
- Unngå for mye småstein; bruk heller større fuger



Natursteinsmur med varierte steinstørrelser

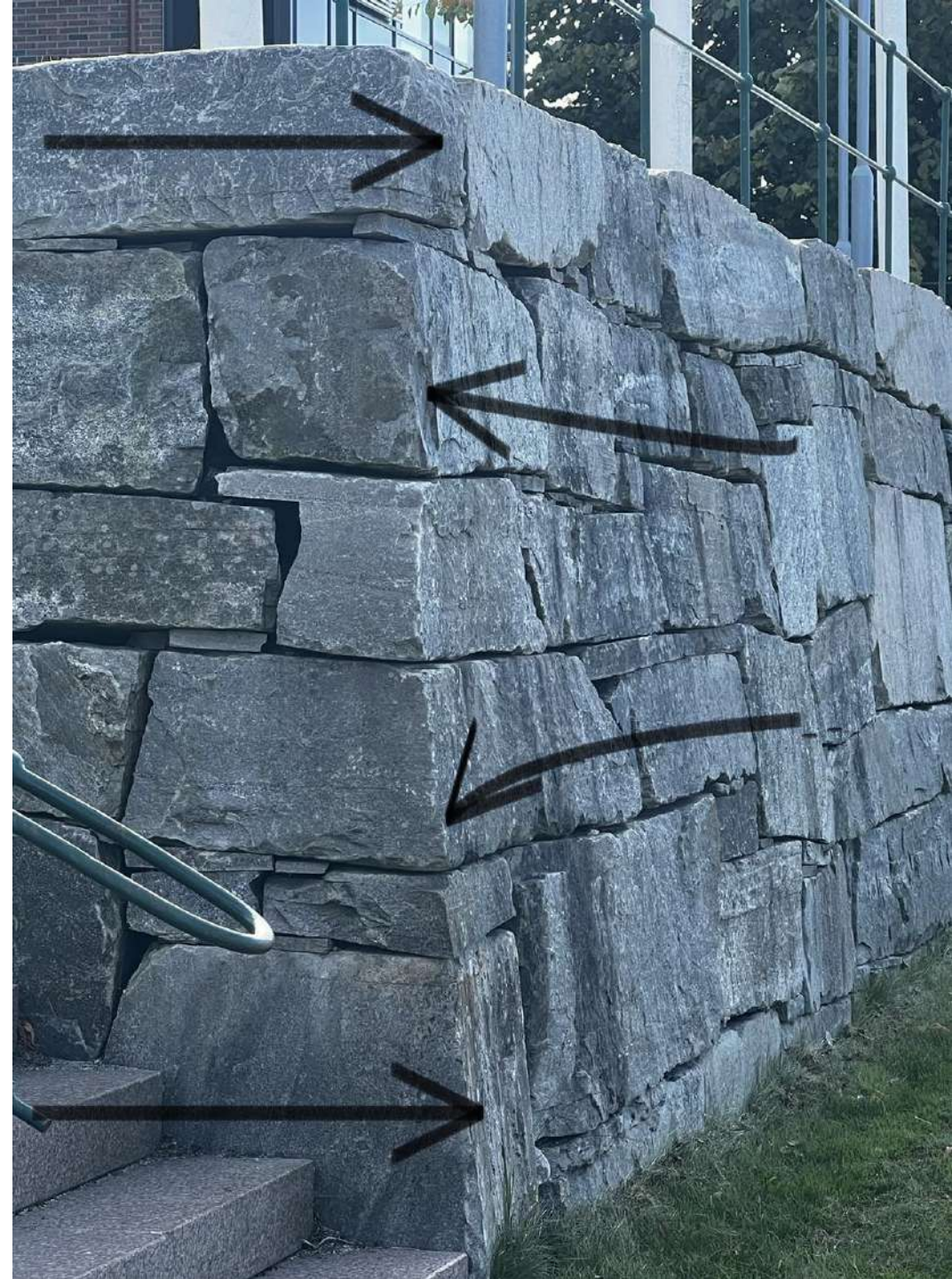
Natursteinsmur og fjell

- Naturstein må gjerne i tillegg følge opp fargene til nærliggende fjell og omgivelser
- Her danner fjellet og muren et positivt landskapselement som glir godt inn i omgivelsene.



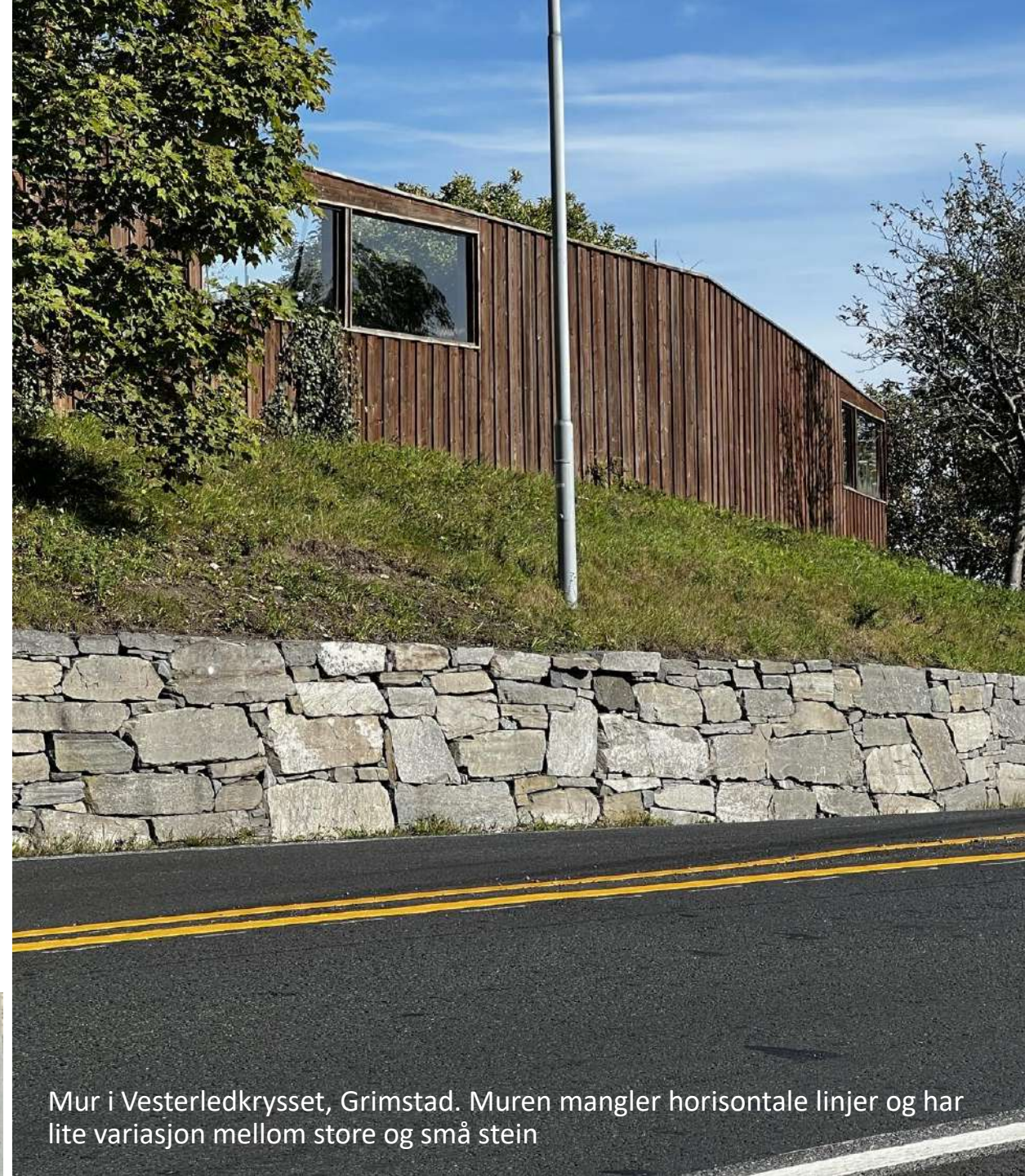
Hjørner og andre detaljer/avslutninger:

- Stein skal gå rundt hjørner og være forbandt
- Hjørnesteiner bør ikke være mindre enn andre steiner; større hjørnesteiner kan være pent
- Stussfuger (vertikale) skal være forbandt og variere i bredde
- Forbandet skal være minst $\frac{1}{3}$ av tykkelsen mer enn 20 cm, men ikke mindre enn halvparten av tykkelsesformatet

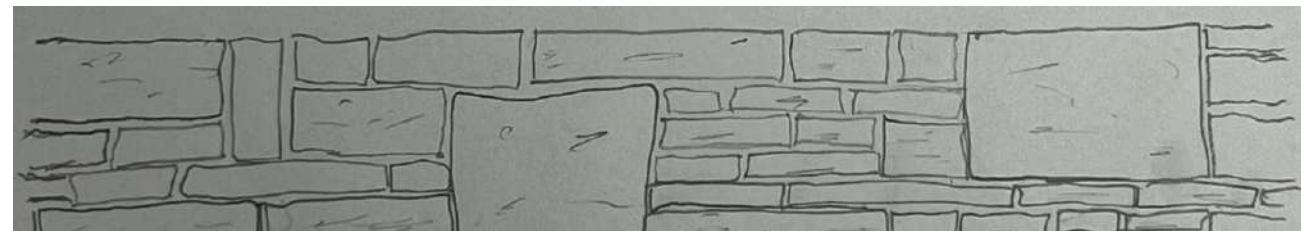


Skift:

- Skift (høyde mellom to horisontale fuger) kan variere
- Stein i samme lag må ha tilnærmet lik høyde hvis fugen er sammenhengende
- Ved høydeskift kan fugen brytes av større steiner for variasjon
- Større stein brukes også i overgang mellom ulike skift-tykkelser



Mur i Vesterledkrysset, Grimstad. Muren mangler horisontale linjer og har lite variasjon mellom store og små stein



Retninger

- Rette strekk skal ikke ha større svingninger og en bue skal være uten store avvik
- To murer som anses som rette nok, men de har likevel har noe variasjon om man sikter langs linja:



Toleranser:

- Ikke mulig å gi en eksakt og generell definisjon av toleranser
- I en enkelt prosjektbeskrivelse eller konkret reguleringsbestemmelse være man være mer konkret der det passer

Størrelsessortering håndstein	
Liten	5-12 cm dybde
Mellomstor	10-20 cm dybde
Stor	15-30 cm dybde
Ekstra stor	25-45 cm dybde

Størrelsessortering maskinstein	
Liten maskinstein	30-50 cm dybde
Maskinstein	40-70 cm dybde
Stor maskinstein	60-110 cm dybde
Ekstra stor maskinstein >	110 cm dybde

Sortering terrengtrinn	
B 50-80 x L 80-100	13-17 cm tykkelse
B 50-80 x L 100-120	13-17 cm tykkelse
B 50-80 x L 120-150	13-17 cm tykkelse
B 50-80 x L 150-180	13-17 cm tykkelse
B 50-80 x L >180	13-17 cm tykkelse

Klasser på murer

KL1	Fugestørrelse inntil 10% av lengde og høyde på den aktuelle steinen i muren.
KL 2	Fugestørrelse inntil 20% av lengde og høyde på den aktuelle steinen i muren.
KL 3	Fugestørrelse inntil 30% av lengde og høyde på den aktuelle steinen i muren.

KL 2 - visflater skal ha maks 10 cm totalt dybdeavvik. (+/-5 cm)

Terrassering og beplantning

Hengende vegetasjon for høydedemping:

- Reduserer synlig murflate
- Risiko for å skjule muren

Vegetasjon ved foten av muren:

- Bryter overgangen mellom asfalt og mur
- Variert steintykkelse og minimale fuger

Terrassering og vegetasjon:

- Valg av terrassering eller vegetasjon avgjør effekt
- Eksempel: To meter innrykk for å unngå fallsikring
- Noen ganger er en halv meter tilstrekkelig for vegetasjon



Vegetasjon i topp som dekker synlig murflate



Vegetasjon i bunn i overgang mellom asfalt og mur

Terrassering og beplantning

- Boligtomt med store høydeforskjeller
- Høyden er også brutt med å legge en vei mellom
- Her er den høyeste delen av muren terrassert og vegetert på midten slik at muren skal oppleves mindre voldsom



Langestrand, Grimstad

Stikkrenner, kulverter og gjennomføringer

Stikkrenner, kulverter og gjennomføringer

- Spesielt i eldre murer finner man eksempler på at en kulvert, viadukt, akvedukt eller stikkrenne er innvendig murt i stedet for bruk av eksponert betong, plast, stål el liknende
- Et eksempel finnes for eksempel ved Svennevig friområde i Lillesand
- Dette er en arbeidskrevende metode. Men det kan bli svært vellykket der det er ønskelig med en høy estetisk standard.



Sikring av murer og høydeforskjeller

- Lillesandsveien, Grimstad. (Fylkesvei)
- Høyden er tatt litt ned med en 1:1 skråning øverst
- Faren for at noen velger å gå her og faller ned er begrenset, og det er fortau og sykkelfelt som skiller muren fra bilvei, slik at rekkverk er her unngått
- Estetisk god løsning, men personsikkerheten er ikke fullstendig ivaretatt ettersom flaten er hard og høydeforskjellen er mer enn 3 meter



Mur langs Lillesandsveien i Grimstad

Sikring av murer og høydeforskjeller

- Tønnevoldjordet, Grimstad.
- Bruk av en støpt føringskant på toppen av en natursteinskant som her er ikke en god kombinasjon. Veien er lite trafikkert.
- Her er også en god del stussfuger som står tilnærmet over hverandre i opptil 5 skift.



Mur langs Tønnevoldjordet, Grimstad

Sikring av murer og høydeforskjeller

- Øygårdsdalen. Her er det mye syklistar og fotgjengere. Trafikkert vei rett under. Så her er sikring med solid rekkverk svært viktig.
- En liten grønn skråning er en vakker og også teknisk hensiktsmessig overgang mellom mur og rekkverk. (Enklere å feste stolpene i rekkverket i fundamenter innenfor mur, enn i mur)
- Legg merke til at her er det brukt større stein nederst og svært små stein på toppen av muren for å få til en rett avslutning. Svært dårlig løsning estetisk i tillegg til at de små steina ligger dårlig og faller ned.



Øygårdsdalen, Grimstad

Sikring av murer og høydeforskjeller

Skraviga Grimstad. Lite trafikkert vei. Visuelt langt mer vellykket sikring med stabbestein og stål enn forrige bilde.

Her er det brukt lokale stedstilpasset granitt fra prosjektet. Da må man akseptere noe mer varierende fuger, men det er likevel en skikkelig flott og svært godt stedstilpasset mur.

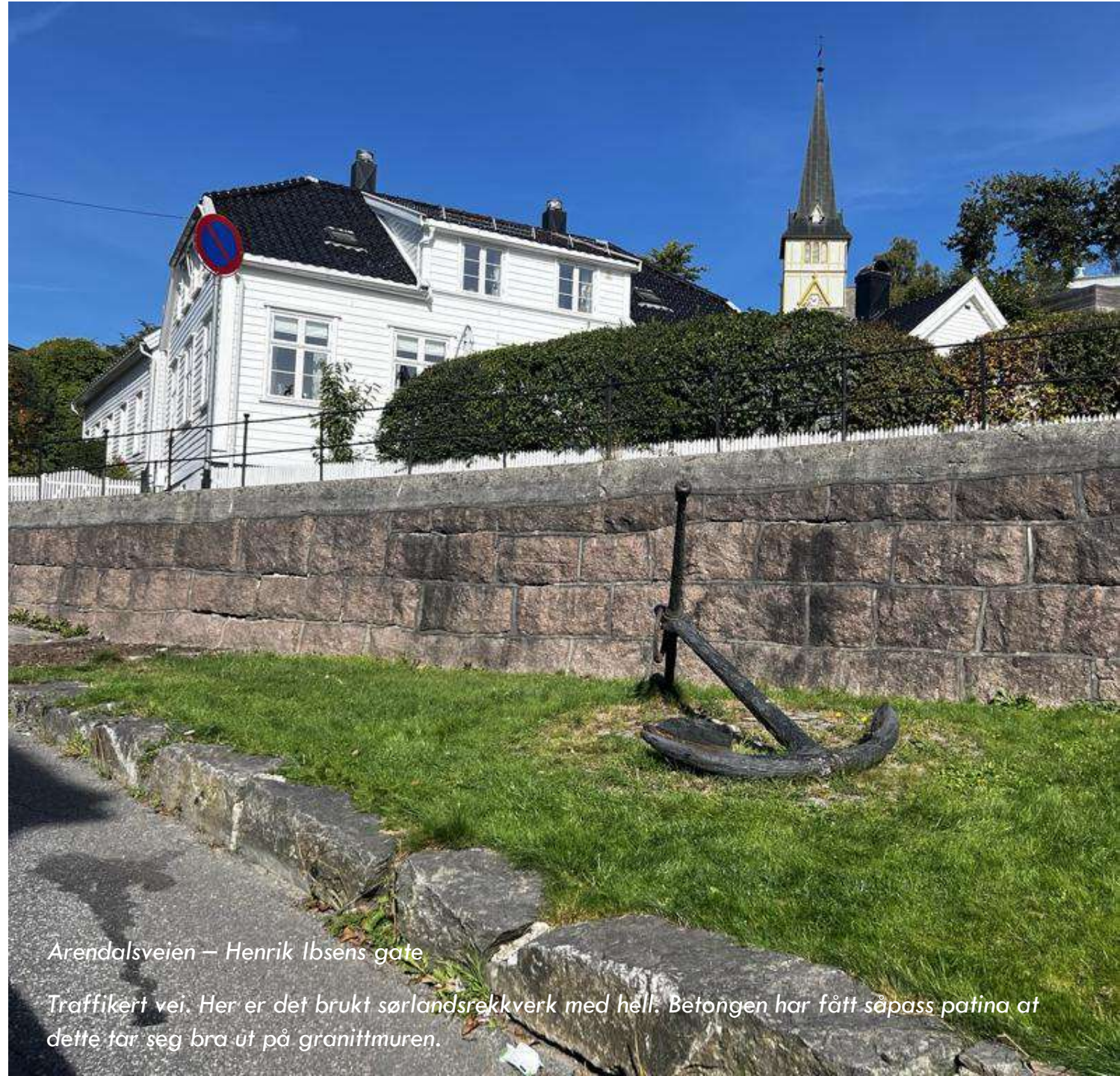


Sikring av murer og høydeforskjeller



Biødden. Stakitt er flott som sikring for fall spesielt i områder med og nær tradisjonell bebyggelse/hager.

Sikring av murer og høydeforskjeller



Arendalsveien – Henrik Ibsens gate

Traffikert vei. Her er det brukt sørlandsrekkeverk med hell. Betongen har fått såpass patina at dette tar seg bra ut på granittmuren.

Sikring av murer og høydeforskjeller



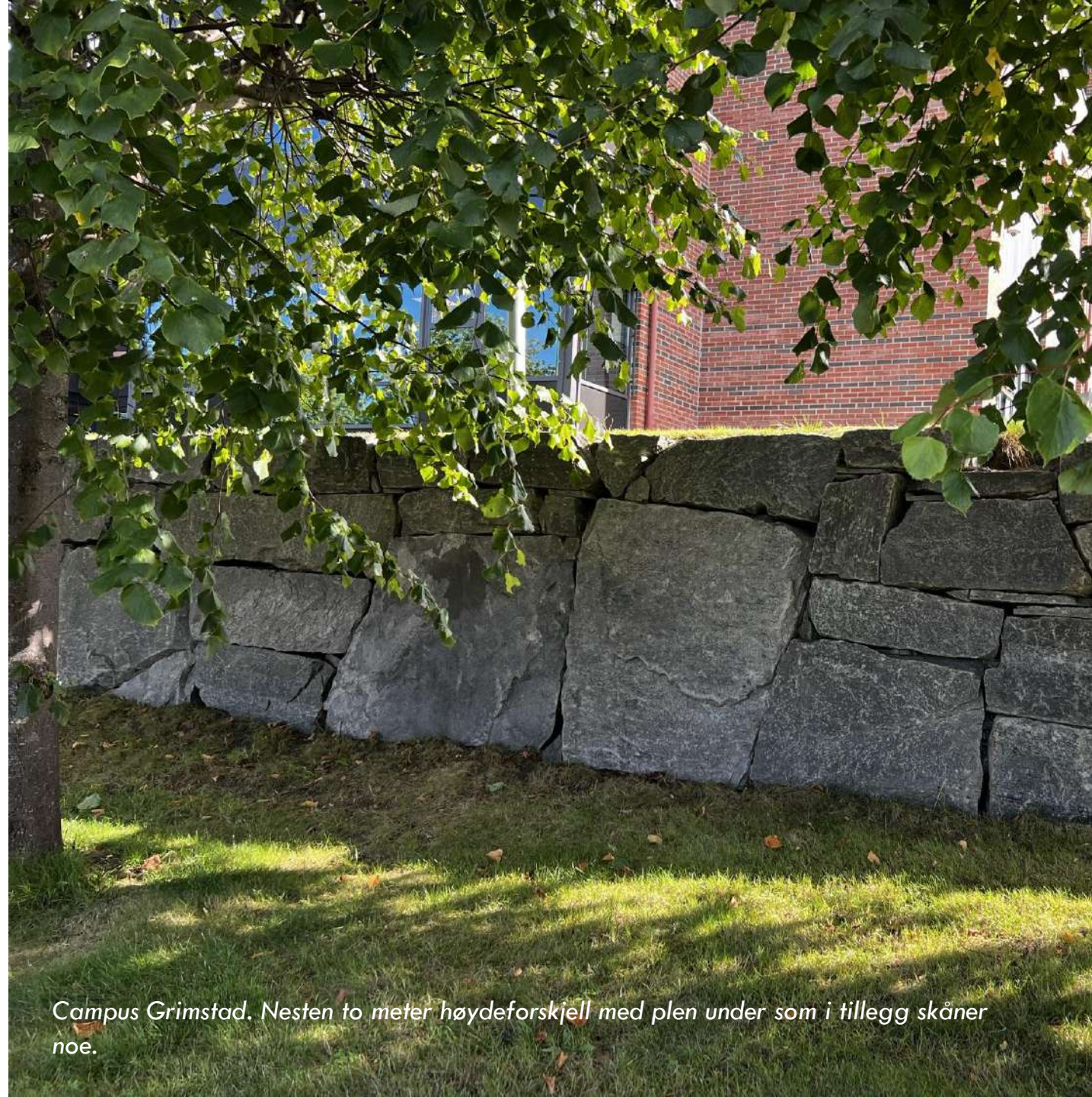
Berge Gård Grimstad. Her er stabbestein kombinert med stål valgt som sikring. Vellykket i landskapet. Høyde der bildet er tatt fra ned i bekken er ca 3 meter

Sikring av murer og høydeforskjeller

TEK17 § 8-3: «Nivåforskjeller skal sikres slik at fallskader forebygges»

Preaksepterte ytelser er:

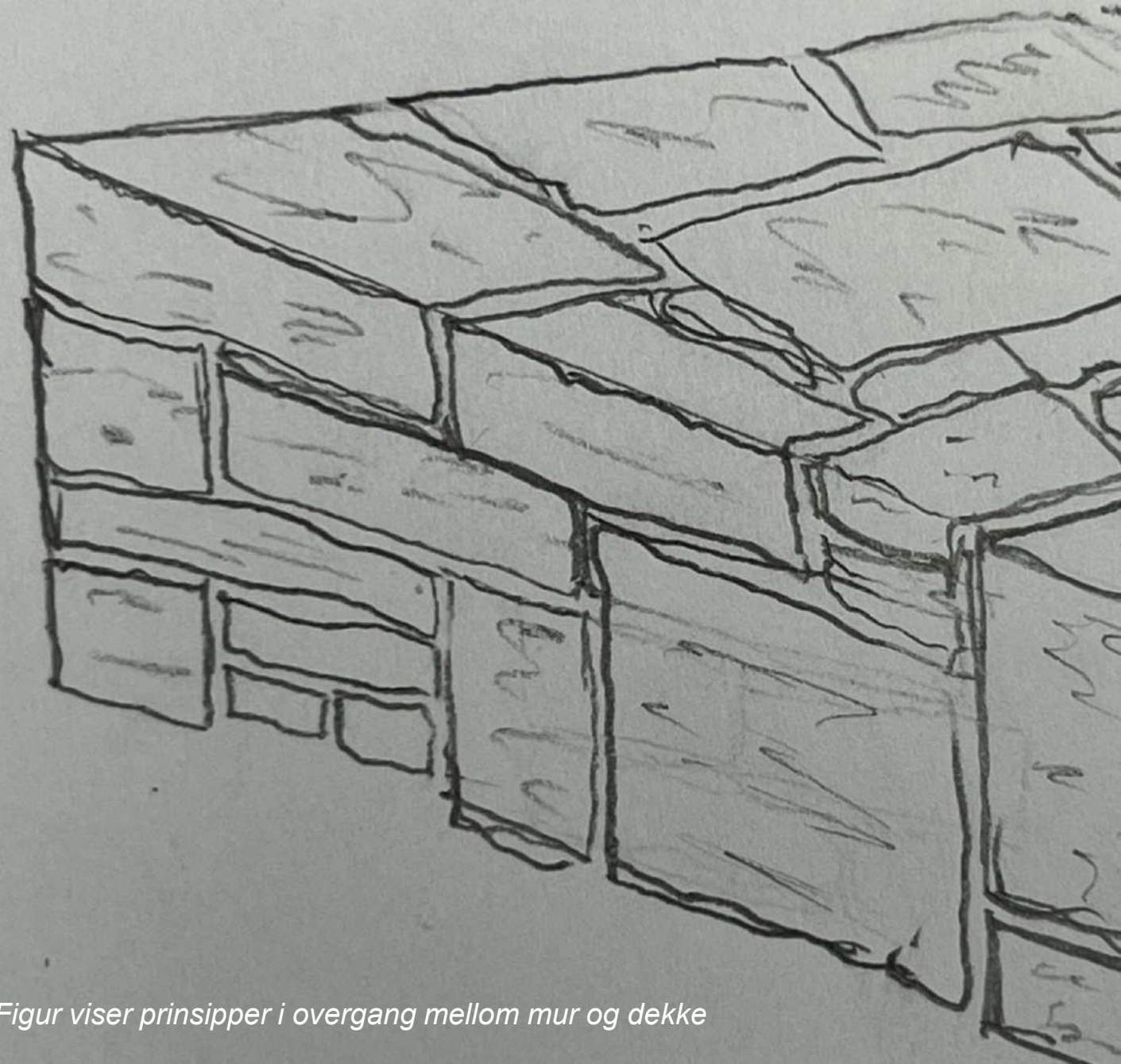
1. Nivåforskjell på mer enn 3 meter må sikres med rekkverk, gjerde, tett vegetasjon eller lignende slik at fallskader forebygges.
2. Nivåforskjell på mer enn 0,5 meter der det er hardt underlag som betong, asfalt, steinheller og lignende, må sikres med rekkverk, gjerde, tett vegetasjon eller lignende slik at fallskader forebygges.



Campus Grimstad. Nesten to meter høydeforskjell med plen under som i tillegg skåner noe.

Overgang mur/platting/bryggedekke

- Tynn rad med heller fra dekket på toppen av muren er ikke ønskelig.
- Ideelt å sy sammen toppsteinene på muren med hellene på plattingen.
- Overgang kan dekkes med fendring.



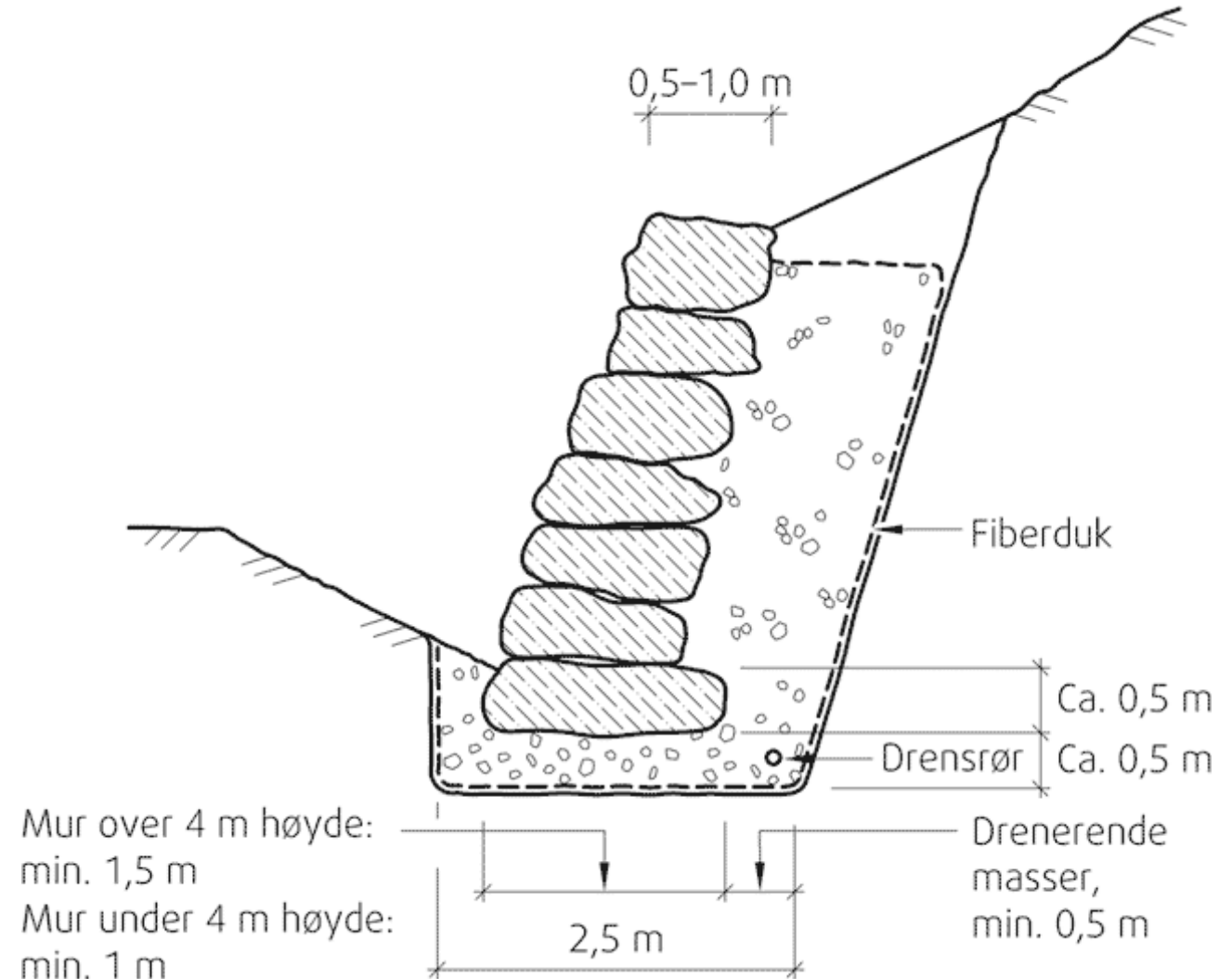
Figur viser prinsipper i overgang mellom mur og dekke

Fundamentering

- Murer må ha riktig fundament, bakmur og drenering.
- Fundamentert til stabile telefrie løsmasser.
- Ved fjellfundament: Komprimerte steinmasser og/eller kult.
- Visflaten bør ha steinhøyde minst $\frac{2}{3}$ av dybden.

Helninger/fyllinger

- Unngå utvasking og utrasing.
- Slakke skråninger: Gras eller torvsetting.
- Slakke til middels bratte skråninger: Busker og trær.
- Bratte skråninger: Plastring med uorganiske materialer som stein, betongheller, etc.



Heller, dekker, plattinger

Heller

To prinsipper for heller:

- Skiferheller
- Naturheller

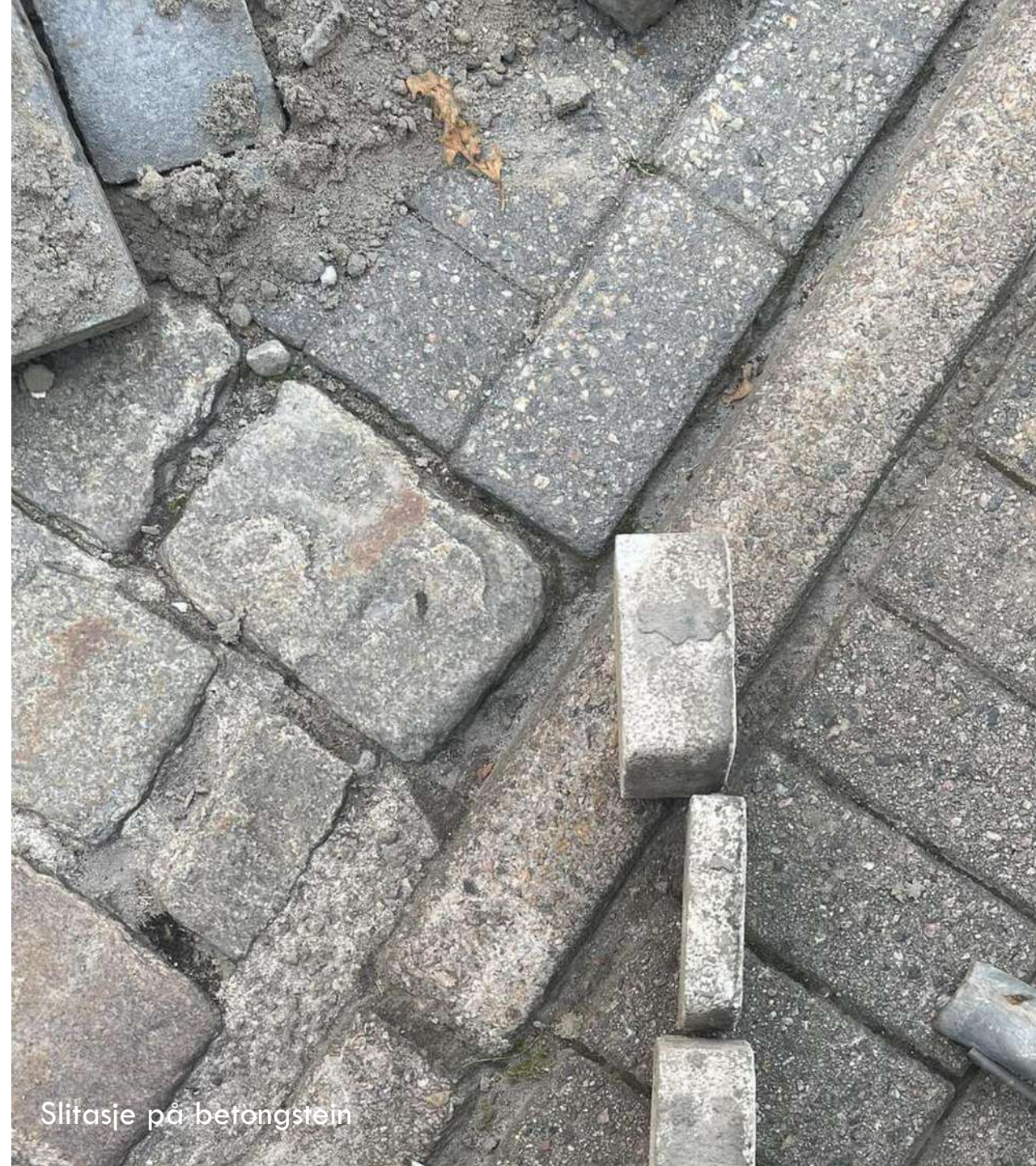
To hovedprinsipp for fuger:

- Huggede
- Skårne



Brostein

- Naturstein er mer kostbart i innkjøp men er mer varig materiale
- Betong slites og må fornyes ca hvert 20-25 år i trafikkerte områder
- Betongsteinen på bildet er opprinnelig 6 cm tykk. Etter ca 30 år så er halve tykkelsen slitt bort
- Granittstein er ikke synlig slitt
- God materialbruk kan gi lønnsomhet i lengden - spesielt i byrom der mange ferdes



Slitasje på betongstein



Trapper

Utvendige trapper - generelle tall

- Helning trinn bør være ca 1% (avrenning)
- Optimal høyde på opptrinn er ca. 15 cm
- Optimal høyde på inntrinn er ca. 30 cm (28-40 cm)
- Akseptert avvik $-/+ 1,5$ cm.
- Variasjon mellom tilstøtende trinn mindre enn 3 cm
- Nivåforskjell maks. 0,5 meter der det er hardt underlag



Trapp som skulpturelt element

- Eksempel på trappestein som er godt integrert i bryggedekke
- Overgangen skjer i den horisontale flaten, ikke i den vertikale
- Trappestein går inn i dekket i stedet for omvendt



Skjæringer/fyllinger

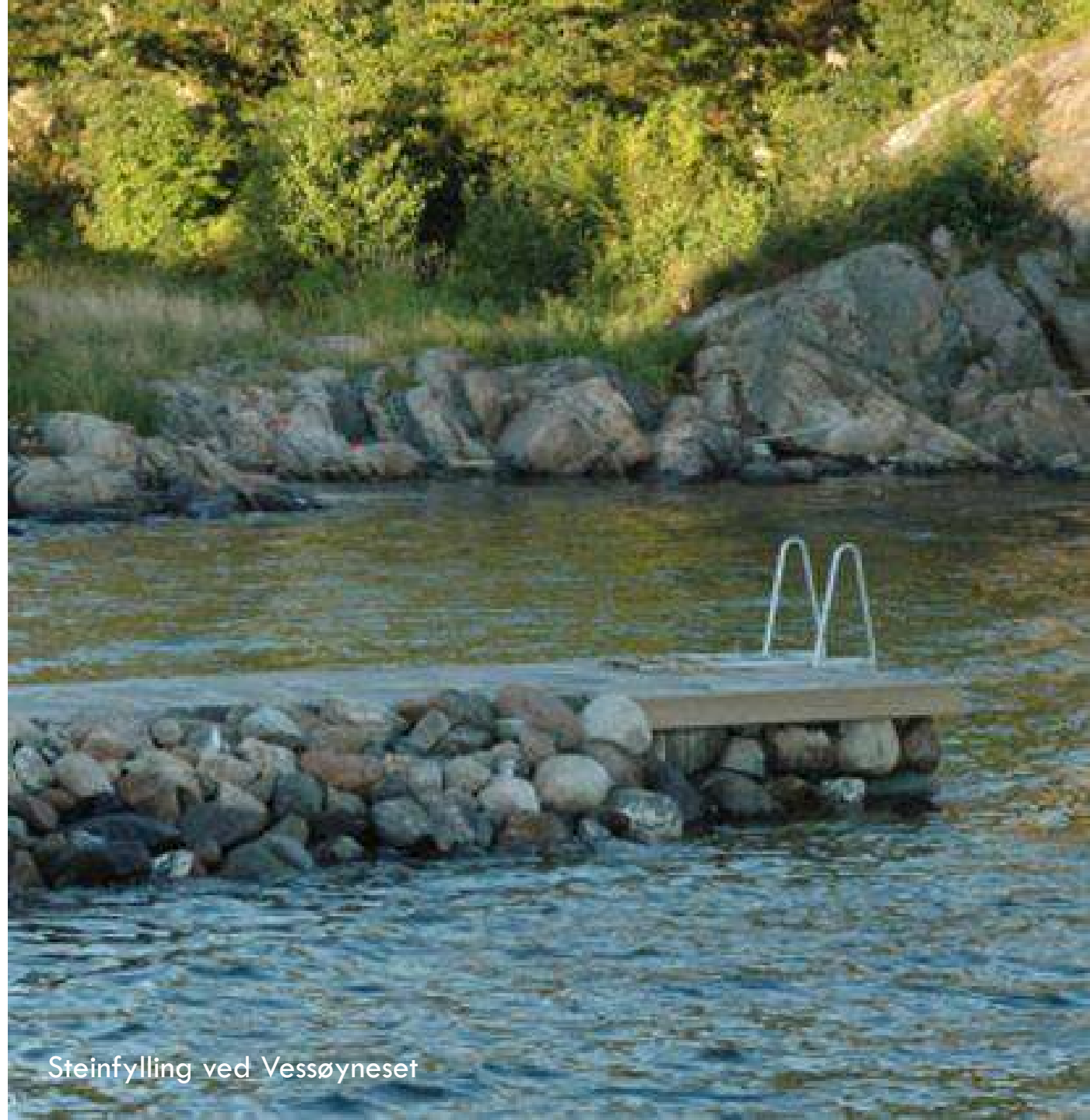
Vaiersaging

- Dersom man ønsker å beholde mest mulig naturlig fjell så kan viersaging være et alternativ
- Metoden er presis, men kostbar
- Ulikt syn på hvor bra resultatet blir



Fyllinger

- Brygger laget av fyllinger med lokale naturstein glir ofte godt inn i landskapet
- Denne løsninger kan være et alternativ til en loddrett bryggekant i naturområder der man ønsker minst mulig bebyggd preg



Steinfylling ved Vessøyneset

Skjæringer

- Man kan sette krav i reguleringsbestemmelsene om at man kunne sprengne til naturlige fjellslepper
- Disse bestemmelsene bør overstyre plankartets avgrensning.
- Resultatet kan bli bra, med få synlige sprengningskjæringer



Skraviga, Fevik. Sprengte skjæringer som blir naturlig fjellvegger

Skjæringer

- På Stangholmveien er det sprengt en vei til noen hytter gjennom et pass, der fjellets naturlige slepper er bevart.
- Hadde man lagt til grunn kommunens veinormal ville det blitt skjemmende sår i terrenget.
- Her er skjæringen blitt et opplevelseselement i landskapet.
- Det er mulig å kjøre bil, traktor og små lastebiler gjennom, og farten avpasses naturlig. Dette gjør også veien bedre egnet som gang/sykkelvei



Stangholmveien, Grimstad

Tilpassing av nytt terreng mot eksisterende fjell

- Selv med mange hytter i området har man likevel i reguleringsplanen spart naturlige svaberg
- Her i forbindelse med fellesparkering inn i området. Det er sprengt her, men dette er «nullet ut» med masser og asfalt
- Man må skille mellom sprengning der det står synlig fjell igjen, eller sprengning der det etterpå blir bygget noe over så det uansett ikke synes



Naturlige svaberg i Skraviga, Fevik

Uheldige skjæringer

- Strenge reguleringsbestemmelser med eksakt plassering av skjæringer gir ofte uheldige resultater med synlige «sår» i landskapet
- Naturlige slepper i fjellet kan ikke oppdages på planleggingsstadiet
- Man bør derfor utforme bestemmelser slik at utførende fagfolk som skytebaser kan ha frihet til å sprengne slik at naturlige fjellformasjoner beholdes



Fjellskjæring på Støle, Grimstad

Marginer i plan og byggesak

Mye eldre bebyggelse idyllisk og bra plassert, selv i tettbebyggelse i gamle bygater. I eldre reguleringsplaner, før det kom for eksakte veinormaler og i tidligere tider når byggesaksbehandling var mer «romslig», så var det mulig å forme landskapet mer i detaljplanleggingsfasen og utførelsesfasen. Planlegging var lite detaljert og man tok vide avgjørelser om plassering og omfang på stedet. Ofte med et svært godt resultat. Ikke alltid

Med tiden så er det blitt høyere presisjon på planlegging og mindre marginer til plassering i terrenget. Nyere reguleringsplanen inneholder ofte ingen rom for marginer eller «slingringsmonn» Terrenget må opparbeides eksakt etter plankartet. Både i høyde og utstrekning. Da blir resultatet av og til uheldig, selv om små justeringer ville gitt et mye bedre resultat.

Når reguleringsplaner lages så er terrenget ofte dekket av vegetasjon og løsmasser. Hvor tykt lag med løsmasser det er til fast grunn er vet man ofte ikke. Man har mangelfull informasjon til å foreta viktige avgjørelser. Kartgrunnlaget er i mange tilfeller svært unøyaktig. Det er ikke uvanlig med flere meters avvik. Mange steder er vegetasjon så tett at man får heller ikke GPS signal om man skulle klare å lese noen terrengformasjoner. I mange tilfeller ønsker heller ikke myndighetene at vegetasjon fjernes før man har vedtatt plan.

Når planen var vedtatt startet man gjerne å fjerne vegetasjon og løsmasser. Da ser man gjerne hvor fjellet hadde slepper. På den måten kunne man sprengne mye mer skånsomt eller helt unngå sprengning. Etter dette kunne eiendomsgrenser fastsettes bedre basert på veienes beliggenhet og tomtenes utforming gjøres bedre i landskapet. Selv om planeringshøyden i noen tilfeller var angitt var det rom for å gjøre den siste, men så viktige avgjørelsen på tomtas høyde i forhold til annet terreng.

Massebalanse. Et tenkt eksempel: et felt med 100 hus og ett dekar pr enhet der 50% er infrastruktur. En halvmeter justering av halve planområdet er da 25.000m³ volum. Altså 2500 lastebillass. (Faste masser) En halvmeter er ikke noe man nødvendigvis ser i en terrengmodell. Men det kan få enorme henholdsvis negative eller positive utslag i økonomi eller klimagassutslipp. Andre momenter som trafiksikkerhet, slitasje på tilkomstveier og mye annet kan komme inn.

Å legge opp til en tilpasning er også mulig i dag dersom man legger inn tilstrekkelige marginer i reguleringsplanene. En annen ting generelt er at vi må respektere at vi som planleggere ikke vet alt om hva som i fremtiden er den aller beste løsning. Noen ganger har arkitekter og håndverkere som kommer etter oss noen bedre løsninger, tilpasninger eller justeringer. Det bør være rom for forbedringer i planene.

Kilder/referanser/mer info finnes på:

Sintef-byggforsk – Diverse byggdetaljblad

Statens vegvesen – Håndbok 018 Vegbygging

Statens vegvesen – Håndbok 182 Tørrmuring med maskin

Statens vegvesen – Bruprosjektering -03 Støttemurer

Statens vegvesen – Håndbok 274 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger

Byggteknisk forskrift

Steinhåndboka – Utemiljø. Norsk Bergindustri