

NOTAT – REGNVANDSHÅNDTERING, 1.B.39, ODDER

PROJEKT Strukturplan 1.B.39	PROJEKTLEDER Christian Fræhr	DATO 2016-10-07
PROJEKTNUMMER 22.1330.01	UDFÆRDIGET AF Ole Heick	REVISION 2016-10-27

Regnvandshåndtering

På baggrund af strukturplanen for Odder Vest, som omhandler byggemodningen af kommunerammeplanområde 1.B.39, har Odder Kommune anmodet Sweco om at udarbejde en dispositionsplan for afledning af regn- og overfladevand fra strukturplanområde 1.B.39 samt for de rekreative nærområder 1.R.7 (Stampemølle Bæk) og 1.R.8 (Balle Bæk).

Generelt skal regn- og overfladevand afledes i åbne rende, trug og grøfter og forsinkes via regnvandsbassiner inden afløb til recipient.



Figur 1. Strukturplan område 1.B.39, Odder vest.

Beregningsforudsætninger

Regnvandssystemet her regnvandsbassiner dimensioneres på baggrund af vejledning for etablering og renovering af regnvandsbassiner¹, udarbejdet af Odder Spildevand og Odder Kommune.

Når endelig detailprojekt for planområdet er udarbejdet bør der udføres en Mike Flood beregning af hele området for at verificere at trug og grøfter kan aflede den dimensionerede regnmængde der falder i området.

Befæstelsesgrad

Odder Kommune forskriver at bebyggelsesprocenten i planområdet for henholdsvis 30 % for åben lav, 40 % for tæt lav og Bendixminde og 90 % for Etagebyggeri.

På den baggrund er befæstelsesgraden generelt sat til 50 % for boligområderne inkl. boligvejene undtagen hvor der forekommer etagebyggeri i område 2D/2E og 4B hvor befæstelsesprocenten er sat til henholdsvis 70 % og 90 %.

Befæstelsesgraden for stam- og adgangsveje er sat til 90% og grønne arealer til 10%.

Regnvandsbassin

Der er udført en hydrauliske dimensioneringsberegninger af regnvandsbassinernes behov for stuvningsvolumen på baggrund af Odder Kommune/Odder Spildevand A/S vejledning for etablering og renovering af regnvandsbassiner, vedlagt som bilag.

Den hydrauliske beregning er udført i Skrift 30 regneark (*Regionalregnrække ver4.0.xls*), hvor der er benyttet regnmåler nr. 5177 (*gl. 22361*) Viby J. Renseanlæg, Aarhus, med en årsmiddel på 665 mm.

Odder Kommune har bestemt at afløbsflowet fra regnvandsbassiner til Balle Bæk og Stampemølle Bæk skal sættes til 0,5 l/s/ha på grund af hydrauliske problemer længere nedstrøms i Stampemølle Bæk som løber igennem Odder midtby.

Gentagelsesperioden for accepteret overbelastning af regnvandsbassinerne er som udgangspunkt 1 gang hvert 5. år ($n=1/5$) samt en klimafaktor på 1,4.

For at sikre en optimal opholdstid i bassinerne anlægges bassinerne med et vådvolumen svarende til 200 m³ pr. red. areal.

Der udover skal de våde regnvandsbassiner udformes således, at det har struktur af en lavvandet sø, med en permanent vanddybde (våd del) på minimum 0,8-1,0 m og et stuvningsniveau på yderlige maksimal ca. 1,0 m.

Selve regnvandsbassinet udformes ligeledes med flade skråninger med minimum anlæg på 1:5

¹ "Dokument nr.: 727-2012-117631.

Drift, vedligeholdelse og deklaration

Odder Spildevand A/S står for vedligeholdelse af regnvandsbassinerne og af ind- og udløb.

Der tinglyses en deklaration (plejeplan) vedrørende fremtidig vedligeholdelse af regnvandsbassinerne, herunder adgangsforhold.

Vedligeholdelse af omkringliggende arealer ved regnvandsbassinerne og i det grønne friareal inden for strukturplanen foretages af grundejer, og her menes fremtidig grundejerforening.

Vedligeholdelse langs med Balle Bæk og Stampemølle Bæk foretages af Odder Kommune.

Vandreder, trug og grøfter

Internt indenfor de enkelte boligområder etableres der interne åbne trug eller vandreder i begge sider af boligvejene hvortil regn- og overfladevand fra den enkelte ejendom samt boligvej skal afledes til.

Vandrende fra privat matrikel

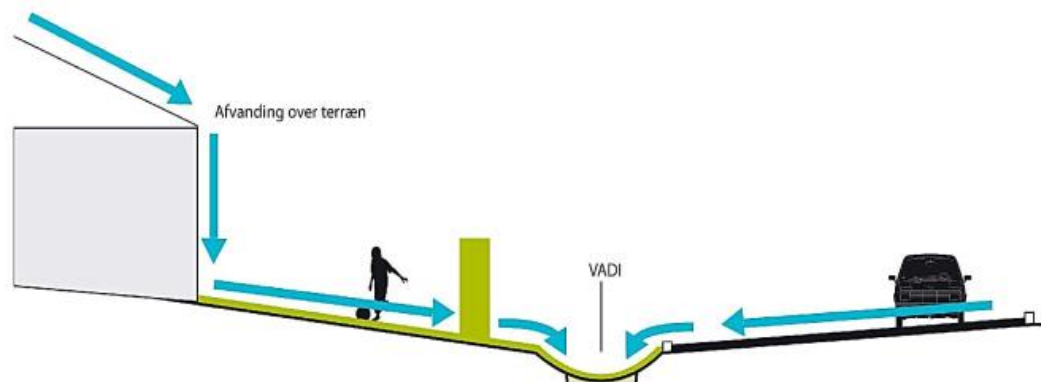
Det forventes ligeledes, at den enkelte ejendom etablere en åben rende på egen grund fra tagnedløb til trug ude i boligvej.



Figur 2 – Eksempler med vandreder

Trug i boligveje

Disse trug kommer til at fremstå overvejende tørre. De etableres med flade anlæg så de kan klippes med de omgivende plæner.



4 (11)

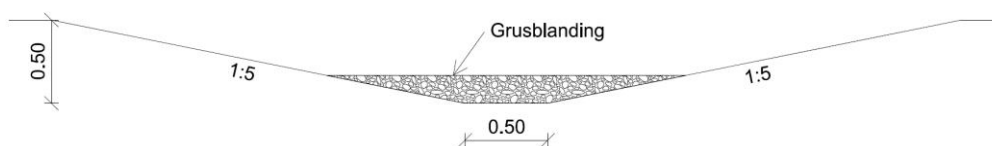
NOTAT – REGNVANDSHÅNTERING,
1.B.39, ODDER
2016-10-07

Figur 3 – Trug langs med boligvejene - skitser fra Tankefuld, svendborg

Grøfter i grønne områder

Uden for boligområderne afledes trugene til en grøft. Disse grøfter anlægges med et jævnt og sammenhængende forløb med god kontakt til det omgivende terræn.

Grøfterne etableres med brinker med anlæg 1:5, hvorefter der udlægges en grusblanding bestående af 20 % ærter, 55 % nødder, 25 % singels og 5 % bundsten, samt større enkeltsten (200-300 mm) for hver ca. 4 m skiftevis på hver side.



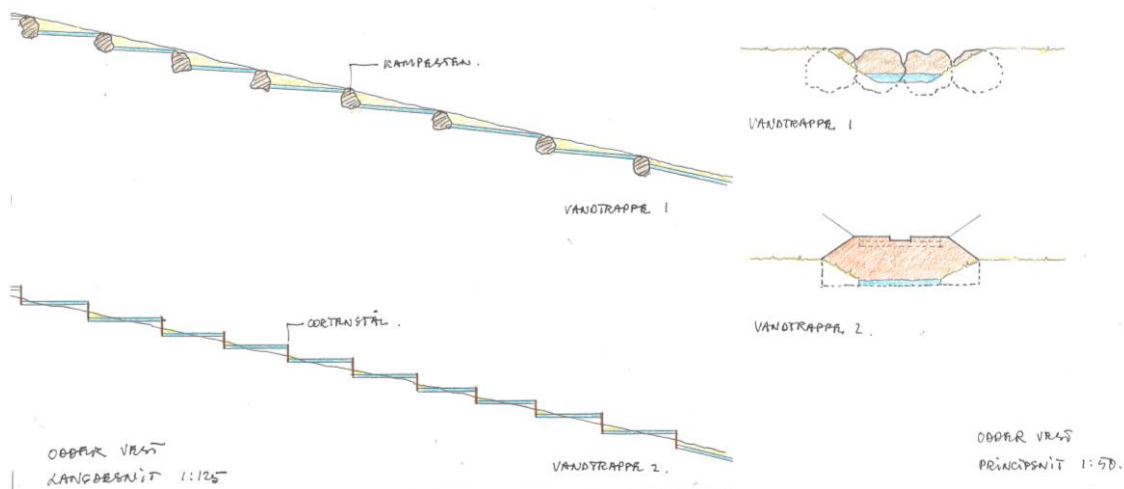
Figur 4 – Principskitse for regnvandsgrøft som etableres ude i de grønne arealer.

Disse trug kommer til at fremstå overvejende tørre. De etableres med flade anlæg så de kan klippes med de omgivende plæner. Alternativt klippes selve trugene sjældnere end de omgivende grønne arealer, således at græsset her kommer til at stå højere.

Vandtrappe

I det syd østlige hjørne af strukturplanområdet ved boligområde 2D/2E falder terrænet temmelig meget, hvorfor der påtænkes etableret en eller flere vandtrapper, hvor terrænfaldet er størst. Vandtrapperne skal etableres for at reducere hastigheden på vandet og for at mindske erosion af grøften.

I forbindelse med disponeringen her har Sweco Architects udarbejdet nogle forslag til udformning af eventuelle vandtrapper, jf. Figur 5 og tegningsbilag.



Figur 5 – Skitser af vandtrapper, Sweco Architects.

Vandtrapperne kan eksempelvis opbygges af større kampesten eller som stålbasiner også alt afhængigt om den skal implementeres imellem bygninger eller i det grønne områder og være mere naturagtigt.

Vandtrapperne er udformet således at der er et fald på ca. 50 cm ud over selve "trappen" og et fald på ca. 25 cm i det efterfølgende "bassin" – samlet et fald pr. trin på ca. 75 cm.

Klimahåndtering ved ekstremregn

Ved ekstremregn skal regn- og overfladevand ligeledes håndteres via de åbne trug og grøfter.

For at sikre at vandet løber de rigtige steder hen og ikke laver skade på bygninger skal stierne ud fra boligområderne etableres i laveste punkt og således at regn- og overfladevand fra trug og veje kan afledes uhindret dertil og via sti gennemføringerne til de grønne arealer og bassiner.

Der etableres trug ved hovedstierne ud fra det enkelte boligområde, mens der ved interne lavpunkter i boligområderne etableres stigennemføringer ud til de grønne områder. Disse stigennemføringer etableres så de kan bruges til afledning af regn- og overfladevand i ekstremssituationer.

Regnvandsdisponering

Selve planområdets terrænforhold falder primært mod syd, men også lidt mod nord og mod øst. Nedenstående oversigtskort, se Figur 6, viser hoved afvandingsvejene for de enkelt boligområder.



Figur 6 – Oversigtskort med afvandsveje

Boligområderne 1A, 1D, 1E OG 1F

Regn- og overfladevand fra boligområde **1B** afledes mod sydøst til åben grøft syd for boligområdet og videre til et nyt større regnvandsbassin (**Bas 1**), som etableres i det rekreative område **1.R.7** ved Stampemølle Bæk.

Regn- og overfladevand fra boligområderne **1D**, **1E** og **1F** afledes mod syd til åben grøft langs med adgangsvej og videre ned igennem østlig skovkile til nyt større regnvandsbassin (**Bas 1**).

Boligområderne 1B og 1C

Regn- og overfladevand fra boligområde **1B** og **1C** afledes mod sydøst til åbne grøfter øst for områderne til nyt regnvandsbassin (**Bas 2**), som etableres i kanten af Balle skov.

Boligområderne 2A og 2B

Regn- og overfladevand fra boligområderne **2A** og **2B** afledes mod sydøst til åben grøft på vestsiden af Bendixminde via en "vandtrappe" på den stejleste del af tracéet ned til nyt større regnvandsbassin (**Bas 1**)

Boligområderne 2C OG 2D/E

Regn- og overfladevand fra boligområde **2C** afledes mod syd vest om boligområde **2D/2E**. Alternativt, hvis muligt, til boligområde **2D/2E** og via ”**vandtrappe**”.

Regn- og overfladevand fra boligområde **2D/2E** afledes mod syd via ”**vandtrappe**” igennem boligområdet ned til nyt større regnvandsbassin (**Bas 1**)

Boligområderne 3A, 4A, 4B og stamvejen

Regn- og overfladevand fra boligområde **3A, 4A, 4B** samt **stamvejen** afledes mod syd til den nye store åbne grøft og via nyt bassin (**Bas 3 – ”Smilet”**) inden videre afløb til åben grøft på øst siden af bendixminde og videre ned igennem vestlig skovkile med Sct. Mariekilden til nyt større regnvandsbassin (**Bas 1**)

Boligområderne 3B og 4C

Regn- og overfladevand fra boligområderne **3B** og **4C** afledes til to nye lokale regnvandsbassiner (**Bas 4** og **Bas 5**), som etableres på syd siden af Balle Bæk.

Bendixminde

Regn- og overfladevand fra **Bendixminde** skal afledes til en af de åbne grøfter på henholdsvis vestsiden eller østsiden og videre til nyt større regnvandsbassin (**Bas 1**)

Regnvandsbassiner

Beregninger viser, at det er nødvendigt med nedenstående effektive bassinvolumener for at overholde en aflastningshyppighed på en gentagelsesperiode på $n=1/5$ og et videre førende afløb på 0,5 l/s/ha.

Bassin 1, ved Stampemølle Bæk, etableres til også at kunne håndtere og forsinke regn- og overfladevand fra de boligområder samt stamvejen som afleder til bassin 3 – ”Smilet”.

”Smilet etableres som en sø der mere har æstetisk betydning end hydraulisk betydning samtidig med at det kan indgå som en klimahåndterende del af regnvandssystemet ved ekstremregn.

Søen vil blive etableret med en drosselfunktion og overløb dog ikke med de restriktioner og krav, der stilles til den 4 andre bassiner som har forsinkende og hydraulisk funktion i forhold til nærliggende recipient, også for at kunne holde på vandet i selve søen og for at kunne afledes vand til nedstrøms grøft, som løber via vestlig skovkile med Sct. Mariekilden, langsommere og over længere tid.

På nordsiden af søen ”Smilet” i boligområde 4A planlægges der etableret et fælleshus som så vil ligge med udsigt over søen.

Bassin 1 og 2 vil have afløb til Stampemølle Bæk. Bassin 2 via slugten i Balle skov.

Bassin 3 – ”Smilet” – vil have afløb til grøften som løber via vestlig skovkile og Sct. Mariekilden til bassin 1.

8 (11)

NOTAT – REGNVANDSHÅNTERING,
1.B.39, ODDER
2016-10-07

Bassin 4 og 5 vil have afløb til Balle Bæk som løb ud i Stampemølle Bæk sydøst for Balle skov umiddelbart inden selve odder by.

Tabel 1 – Afløb og volumen fra forsinkende regnvandsbassiner.

Regnvandsbassin	Areal [ha]	Bef. Grad [%]	Red. areal [ha]	Afløb [l/s]	Volumen [m ³]	Våd volumen [m ³]
Bassin 1 <i>Stampemølle Bæk</i>	33,6	49	16,4	17	9973	3284
Bassin 2 <i>Balle skov</i>	6,9	41	2,8	5	1449	562
Bassin 4 <i>Boligområde 3B</i>	3,0	29	0,9	5	306	172
Bassin 5 <i>Boligområde 4C</i>	2,1	33	0,7	5	226	138

Spildevand

Spildevand skal afledes ved gravitation i rørlagt spildevandssystem til hovedpumpestation for planområdet.

Hovedpumpestationen skal sandsynligvis etableres umiddelbart øst for bassin 1 ved Stampemølle Bæk og herfra skal spildevandet pumpes op til Odder Spildevands eksisterende spildevandssystem i Solbrinken/Ballevej.

Endeligt placering af pumpestation og oppumpningsbrønd og sted er endnu ikke afklaret.

Bilag – Bassinberegning

10 (11)

NOTAT – REGNVANDSHÅNTERING,
1.B.39, ODDER
2016-10-07

Opland	Bebyggelse	Etape	Areal [ha]	bef.	red. areal [ha]	Afløb [l/s]	Afløbstal [l/s/red areal]	Bassinvol. n=1/5 [m3]	Vådv. [m3]
Bassin 1									
1A	Åben lav / tæt lav	1	2,3	50	1,2				
1D	Tæt lav	1	1,2	50	0,6				
1E	Tæt lav	1	1,2	50	0,6				
1F	Tæt lav	1	1,3	50	0,7				
2A	Åben lav	2	2,7	50	1,4				
2B	Tæt lav	2	1,1	50	0,6				
2C	Åben lav / tæt lav		2,2	50	1,1				
2D/2E	Tæt lav / Høj bebyggelse		3,5	70	2,5				
Vej areal			1,1	90	1,0				
Bendixminde			3,3	50	1,7				
Grønne arealer			5	10	0,5				
Samlet			24,9	47	11,6	13,0	1,1	6930	2318
Bassin 3 "Smilet"									
3A	Åben lav	3	2,2	50	1,1				
4A	Tæt lav	3	1,3	50	0,7				
4B	Høj bebyggelse	3	1,8	90	1,6				
Vej			1,4	90	1,3				
Grønne arealer			2,0	10	0,2				
Samlet			8,7	56	4,8	5,0	1,0	2957	966
Bassin 1 + "Smilet"			33,6	49	16,4	17,0	1,0	9973	3284
Bassin 2									
1B	Åben lav	1	2,5	50	1,3				
1C	Åben lav / tæt lav	1	2,8	50	1,4				
Grønne arealer			1,6	10	0,2				
Samlet			6,9	41	2,8	5,0	1,8	1449	562
Bassin 4									
3B	Tæt lav	3	1,4	50	0,7				
Grønne arealer			1,6	10	0,2				
Samlet			3,0	29	0,9	5,0	5,8	306	172
Bassin 5									
4C	Tæt lav	3	1,2	50	0,6				
Grønne arealer			0,9	10	0,1				
Samlet			2,1	33	0,7	5,0	7,2	226	138
Bebyggelse									
1A	Åben lav / tæt lav	1	2,3	50	1,2				
1B	Åben lav	1	2,5	50	1,3				
1C	Åben lav / tæt lav	1	2,8	50	1,4				
1D	Tæt lav	1	1,2	50	0,6				
1E	Tæt lav	1	1,2	50	0,6				
1F	Tæt lav	1	1,3	50	0,7				
2A	Åben lav	2	2,7	50	1,4				
2B	Tæt lav	2	1,1	50	0,6				
2C	Åben lav / tæt lav		2,2	50	1,1				
2D/2E	Tæt lav / Høj bebyggelse		3,5	70	2,5				
3A	Åben lav	3	2,2	50	1,1				
3B	Tæt lav	3	1,4	50	0,7				
4A	Tæt lav	3	1,3	50	0,7				
4B	Høj bebyggelse	3	1,8	90	1,6				
Vej			2,5	90	2,3				
Grønne arealer			11,1	10	1,1				
Bassin areal			41,1	45	18,5				
Bendixminde			3,3	50	1,7				
Udenoms grønne arealer			4,1						
Total areal			48,5						

Tegning 1a-1e

Vandtrapper – Sweco Architects

Tegning 2

Afvandingsveje – Sweco



ODDER VEST - VANDTRAPPER
PLANTEGNING 1:500.

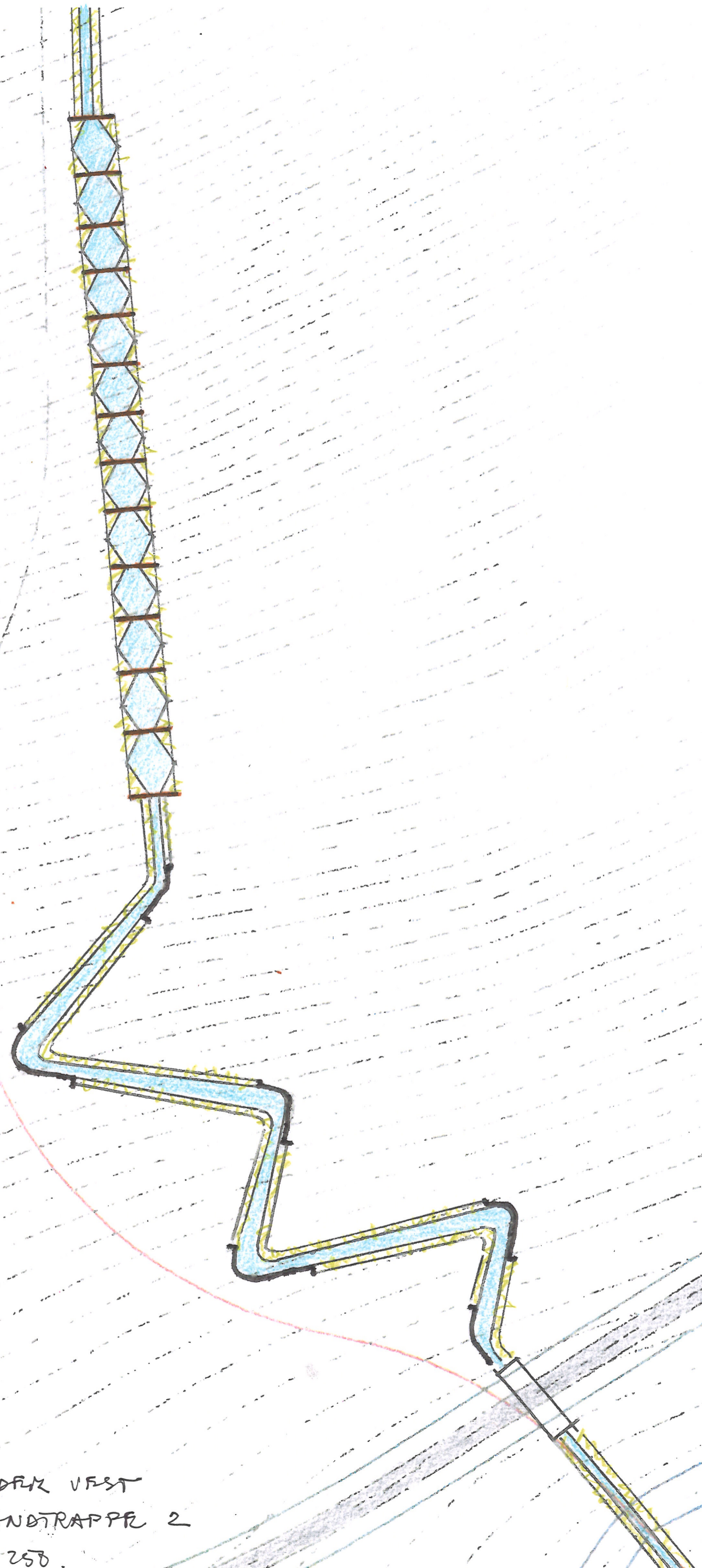
62.00
61.00
60.00
59.00
58

63
62
61
60
59
58
57
56
55
54
53
52
51
50
49
48
47
46

44
43

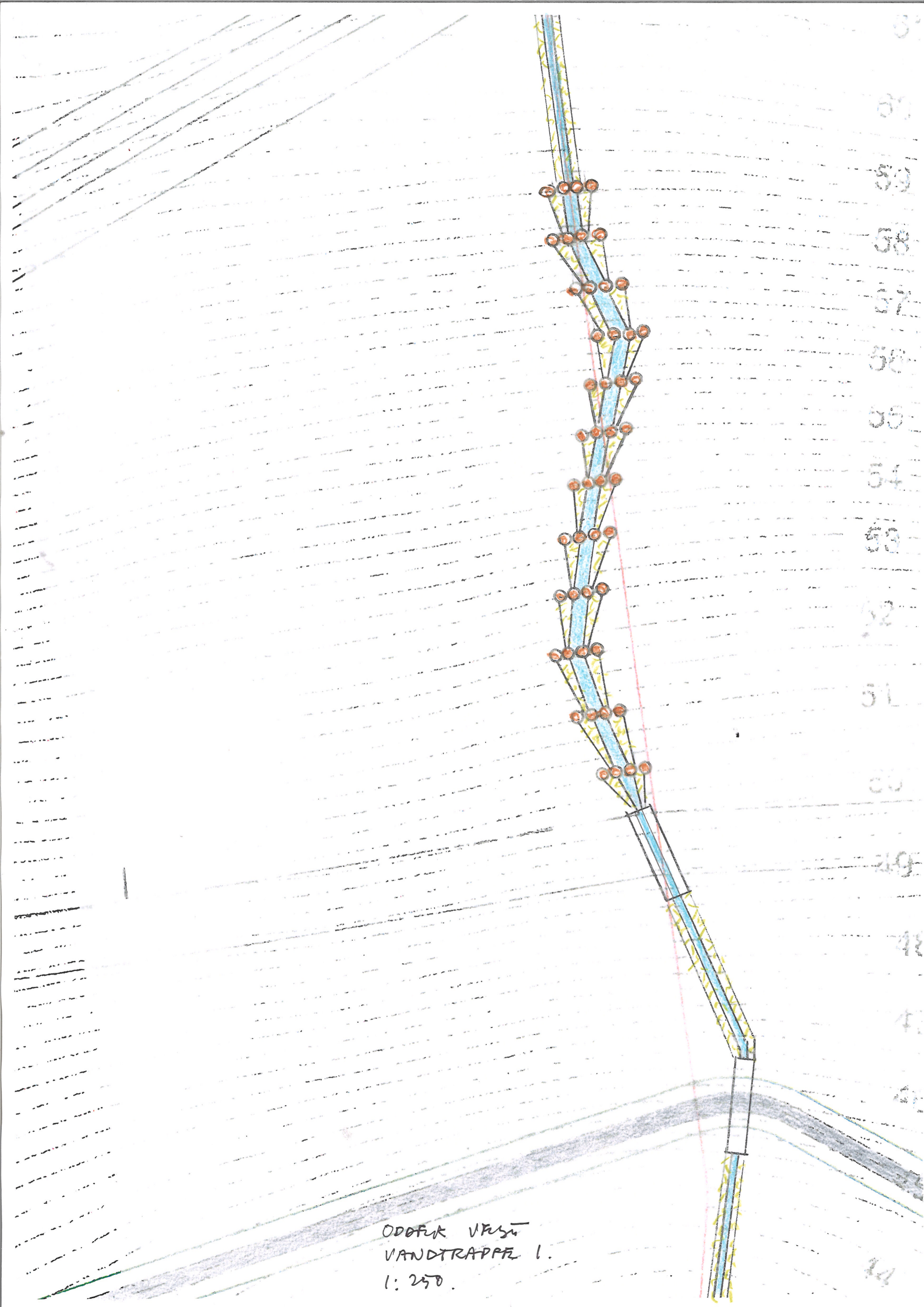
41.75

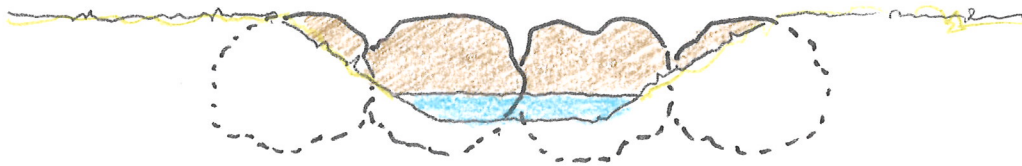
95.00
95.00
94.00
93.00



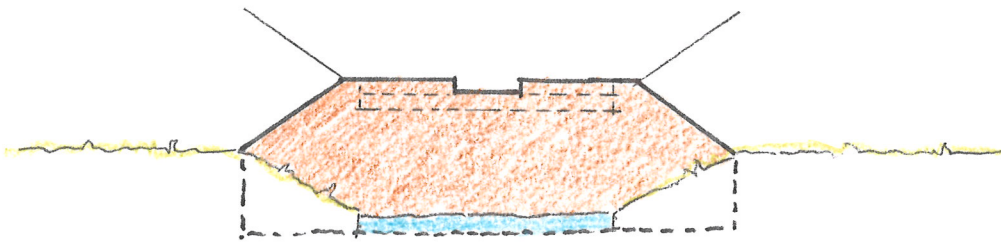
ODDER VEST
VANDTRAPPE 2
1:250

92.00



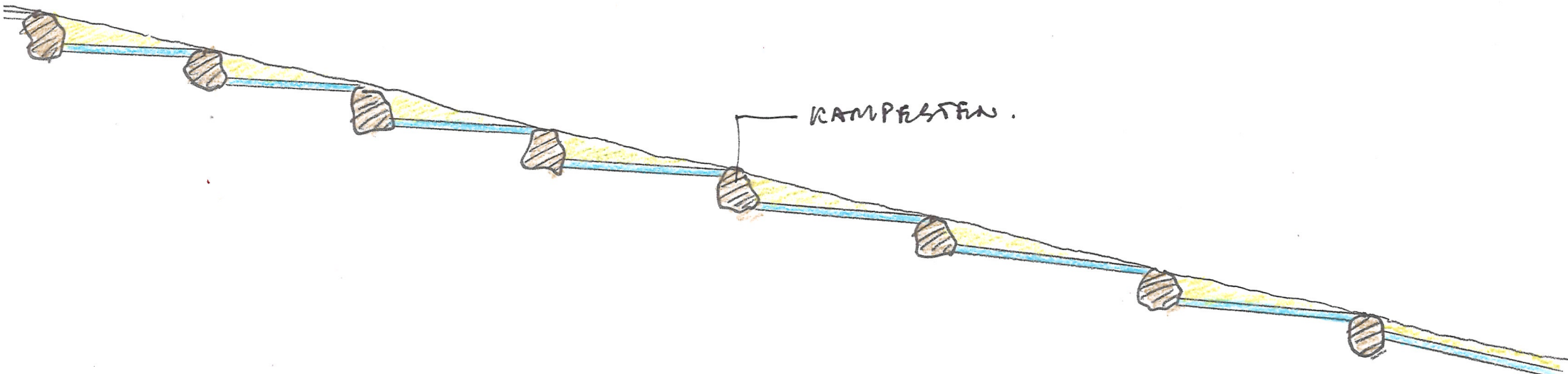


VANDTRAPPE 1



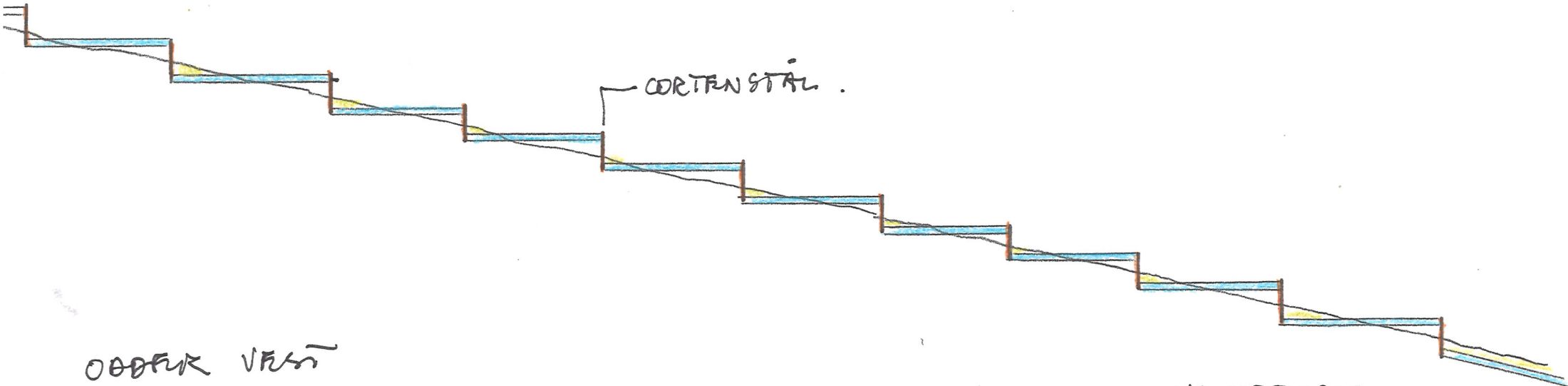
VANDTRAPPE 2

ODDER VÆST
PRINCIPSNIT 1:50.



KAMPRESTEN.

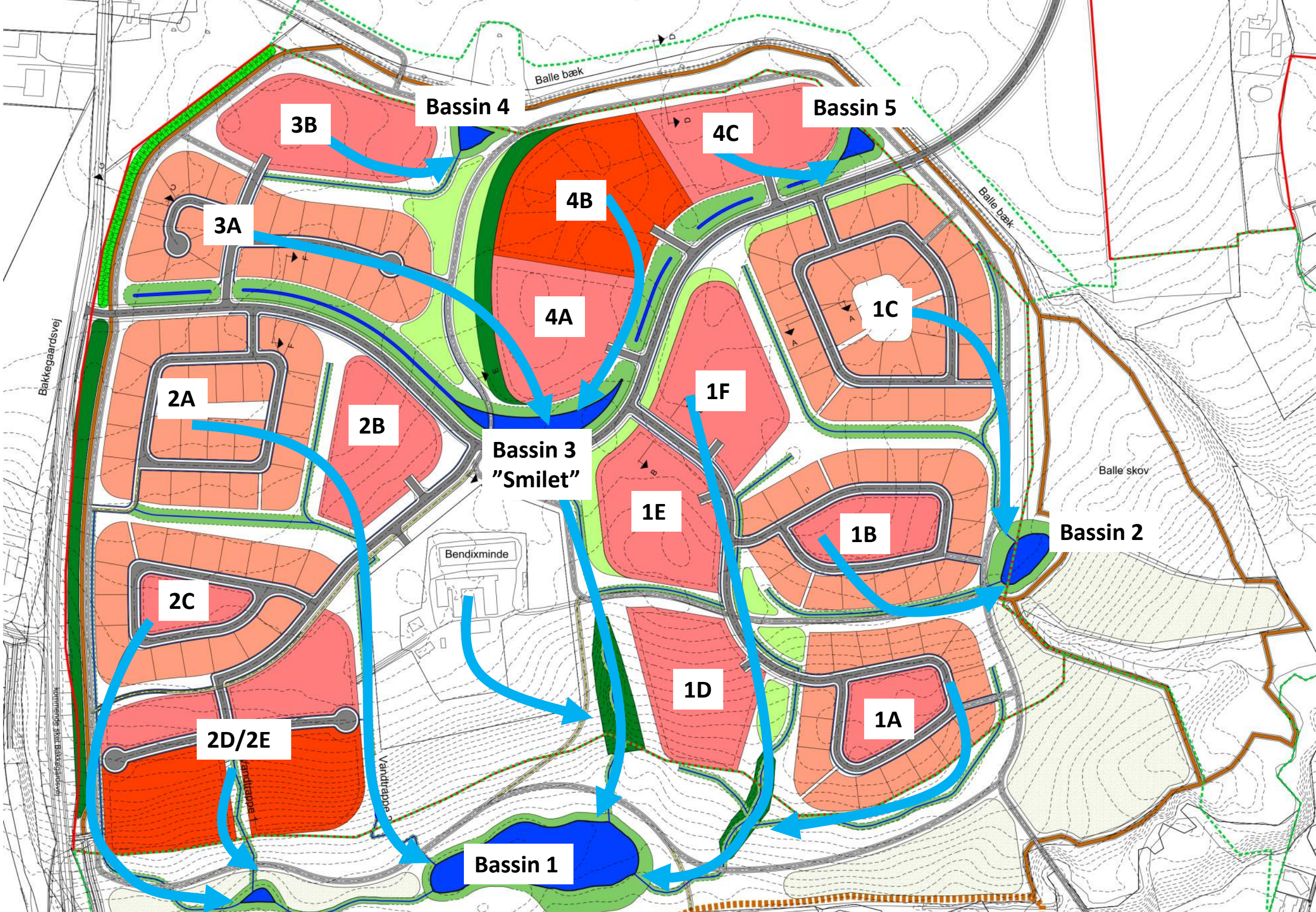
VANDTRAPPE 1



CORTEN STÅL.

VANDTRAPPE 2.

ÖBBEK VRS
LÅNGSÖRSNIT 1:125



Bassin 4

Bassin 5

Bassin 3
"Smilet"

Bassin 2

Bassin 1